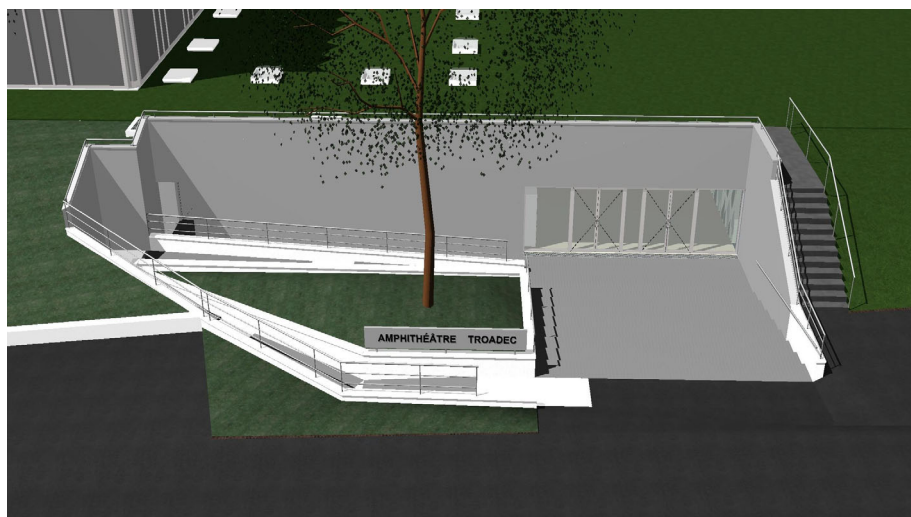


REHABILITATION DE L'AMPHITHEATRE TROADEC

Rue de l'Île d'Yeu BP 21105 Cedex 3
44311 Nantes



C.C.T.P

18 décembre 2025

Lot N°03 MENUISERIES ALUMINIUM



MAITRE D'OUVRAGE **IFREMER**

Rue de l'Île d'Yeu BP 21105 Cedex 3
44311 Nantes
Tel : 02.40.37.40.11
Email : philippe.moulet@ifremer.fr



ASSISTANT MAITRE D'OUVRAGE **OTHEA**

1 Avenue des Lions
44800 ST HERBLAIN

Email : contact@othea.fr



ARCHITECTE MANDATAIRE **Arch-ER**

7 Avenue de la Baudinière
44470 THOUARE SUR LOIRE
Tel : 02.28.22.93.32
Email : contact@arch-er.fr



ECONOMISTE **ELEF INGENIERIE**

1 Avenue de l'Angevinière
44800 ST. HERBLAIN
Tel : 09 70 66 70 97
Email : contact@elef-ingenierie.fr



BUREAU D'ETUDE FLUIDES **FLUELEC INGENIERIE**

Bat F8 Rue Alessandro Volta La Fleuriaye
44481 CARQUEFOU CEDEX
Tel : 02.40.69.04.18 -



BUREAU D'ETUDE STRUCTURE **SISBA**

4 bis place de la Trinité
44190 CLISSON



CT & SPS
APAVE Infrastructures et Construction France
5 rue de la Johardière
44800 ST HERBLAIN



Coordinateur SSI **AXÉNERGIE**

10 rue de la Fiorie
44240 LA CHAPELLE SUR ERDRE

SOMMAIRE

1 GENERALITES	2
1.1 NORMES ET REGLEMENTS	2
2 ENSEMBLES VITRES	7

A MENUISERIES ALUMINIUM

1 GENERALITES

1.1 NORMES ET REGLEMENTS

L'exécution des travaux et ouvrages ainsi que les matériaux faisant l'objet du présent lot, devront répondre aux textes officiels, lois, normes et règlements en vigueur à la date de signature des marchés, et plus particulièrement :

- Aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.), au REEF édité par le CSTB et Cahiers des Charges, y compris leurs additifs et annexes,
- Au Cahier des Clauses Techniques Générales,
- Aux normes Françaises éditées par l'AFNOR,
- Aux documents techniques applicables aux travaux,
- Aux dispositions relatives à l'accessibilité des bâtiments aux personnes handicapées,
- Aux avis techniques du C.S.T.B. (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), pour les matériaux nouveaux,
- Aux mesures générales de protection et de salubrité édictées par le Code du Travail,
- Aux règles de sécurité édictées par le Ministère du Travail,
- Aux avis du Bureau de Contrôle,
- Au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP),
- Les notices de mise en œuvre des fabricants,
- Aux lois, ordonnances, décrets, arrêtés, règlements, circulaires, notes et instructions diverses, textes législatifs et réglementaires tels qu'ils ont été sélectionnés par le C.S.T.B. et publiés dans le R.E.E.F. (Recueils des éléments utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiments en France), volumes "texte 1" et "texte 2".

Et d'une façon générale, à tous les textes de réglementation et législation en vigueur, et documents applicables aux marchés : DTU, fascicules, CCS, règles telles que mentionnées dans annexe II du décret n°88.534 du 4 Mai 1988.

L'entreprise devra prendre en compte toutes les remarques et informations données dans le PGCSPS.

1.1.1 Normes Générales de Référence

Conception, fabrication et pose :

- DTU 36.5 : Mise en œuvre des fenêtres, portes, blocs-baies - Travaux neufs
- DTU 39 : Vitrerie - Prescriptions de mise en œuvre des vitrages
- NF EN 14351-1 : Menuiseries extérieures - Exigences de performance (perméabilité à l'air, étanchéité à l'eau, résistance au vent)
- NF EN 13830 : Mur-rideaux - Exigences de performance
- NF P 20-302 : Tolerances de fabrication et de pose des menuiseries extérieures

Calculs et efforts mécaniques :

- NF EN 1991 (Eurocode 1) : Actions sur les structures - Charges de vent sur les façades
- NF EN 1999 (Eurocode 9) : Calcul des structures en aluminium
- Règles professionnelles SNFA : Façades, fenêtres, portes et verrières aluminium

1.1.2 Références techniques pour les composants et systèmes aluminium

Menuiseries aluminium (portes, fenêtres, châssis fixes ou ouvrants) :

- Marquage CE obligatoire : Conforme à la norme NF EN 14351-1
 - Performances minimales exigées :
Perméabilité à l'air : Classe ≥ 3
Étanchéité à l'eau : Classe $\geq 7A$
Résistance au vent : Classe $\geq V2$
 - FDES / EPD pour les profilés, vitrages, joints, quincaillerie
- La performance des châssis devra être en adéquation avec l'étude RE2020.

...Suite de "1.1.2 Références techniques pour les composants et systè..."

Vitrages associés :

- NF EN 1279 : Vitrages isolants - Caractéristiques et performances
- NF EN 12150 / 12600 : Verres trempés de sécurité - Résistance aux chocs
- NF EN 14449 / 12543 : Verres feuilletés - Verre de sécurité pour locaux ERP
- Classement thermique Ug, transmission lumineuse, facteur solaire Sw : selon étude thermique (RE2020)

1.1.3 Réglementation thermique, acoustique, accessibilité et incendie

Les valeurs ci dessous sont données indicatives, il est de la responsabilité de l'entreprise de prendre en compte l'ensemble des pièces écrites et graphiques du DCE.

Performance thermique (RE2020) :

- $U_w \leq 1,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ pour les ensembles menuisés (selon zone climatique et usage), à faire confirmer par étude RE2020.
- $Sw \geq 0,35$ recommandé pour locaux tertiaires exposés, à faire confirmer par étude RE2020.
- Étanchéité à l'air des menuiseries testée dans le cadre de l'étude RE2020

Performance acoustique (selon exigences programme) :

- Indice $R_w / RA_{tr} \geq 35 \text{ dB}$ en façade tertiaire standard
- PV acoustique exigé pour les châssis posés en environnement bruyant

Accessibilité PMR (ERP tertiaire) :

- Arrêté du 20 avril 2017 : Largeur de passage $\geq 0,90 \text{ m}$, seuil $\leq 2 \text{ cm}$ ou pente compensée
- NF P 96-105 : Manœuvre à une main, efforts $\leq 50 \text{ N}$, poignées accessibles

Résistance au feu :

- NF EN 16034 : Menuiseries résistantes au feu ou à la fumée - Classement E / EI
- IT 249 (ERP) : Cas des blocs-portes coupe-feu ou pare-flammes (PV de classement obligatoire)

1.1.4 Pose, sécurité chantier et maintenance

Conditions de mise en œuvre :

- Respect des prescriptions de pose des fabricants : calage, fixations, jeux, étanchéité périphérique
- Pose sur seuils béton ou profils adaptés : continuité d'étanchéité et isolation
- Étanchéité à l'air et à l'eau des interfaces : conformité à l'étude de perméabilité globale du bâtiment

Sécurité chantier :

- Respect du Code du Travail (travail en hauteur, manutention de vitrages lourds, port d'EPI)
- Plans de levage et modes opératoires pour vitrages lourds ou murs-rideaux

Maintenance et durabilité :

- Accessibilité aux organes de réglage, nettoyage et remplacement des vitrages
- Notices de maintenance à fournir dans le DOE (selon exigence CCTG ou PAQ)
- Garantie décennale + garantie de bon fonctionnement (quincaillerie, ouvrants)

1.1.5 Documents contractuels et prescriptions spécifiques au projet

À respecter par l'entreprise :

- CCTG du lot menuiseries aluminium
- PAQ Arch-ER : Plan Assurance Qualité applicable au lot
- Plans de fabrication, calepinages, détails d'exécution validés par le MOE
- PV d'essais et classements (AEV, feu, acoustique, thermique) fournis avant exécution
- Certificats CE, FDES, fiches techniques, avis techniques CSTB pour les systèmes complexes
- Contrôles à réception :

Vérification du fonctionnement des ouvrants

Étanchéité à l'air et à l'eau (tests ou justificatifs)

Conformité esthétique et absence de rayures ou défauts sur les profilés et vitrages

1.2 CARACTERISTIQUES GENERALES DES MENUISERIES ALUMINIUM ET MURS RIDEAUX

Le classement imposé devra être garanti par l'entrepreneur, qui sera tenu de mettre en œuvre des fenêtres représentatives d'un modèle ayant subi des essais en Laboratoires.
Certificat d'essais conforme C.E.R.F.F. (Centre d'Essais et de Recherches de Façades et de Fenêtres).

1.3 DILATATION

Notamment en ce qui concerne les murs rideaux, il devra être prévu une dilatation suffisante entre les éléments.

1.4 FIXATIONS

Les fixations des éléments sur le gros-œuvre devront être conçues et réalisées pour :

- Résister aux efforts mécaniques subis par la façade du fait :

- * Du vent.

- * De son propre poids,

- * De ses dilatations.

- Les fixations doivent permettre un réglage tridimensionnel de façon à reprendre les écarts entre les cotes théoriques et des cotes d'exécution du gros-œuvre, dans la limite des tolérances admises.

- Dans le cas de pose isolée, la pose avec pré-cadre est imposée.

1.5 INTERCHANGEABILITE

En cas de désordres accidentels survenus à un élément supérieur latéral ou inférieur de murs rideaux, on devra pouvoir remplacer celui-ci sans qu'il soit nécessaire de démonter les éléments attenants.

1.6 MISE EN OEUVRE DES VITRAGES

Les feuillures destinées à recevoir les vitrages des menuiseries aluminium et des murs rideaux devront présenter dans tous les cas, des hauteurs et des largeurs adaptées à l'épaisseur de ces produits.

Leur mise en œuvre devra tenir compte du respect des D.T.U Travaux de Miroiterie et Vitrerie.

Le fond de feuillure devra permettre le positionnement correct des cales périphériques et une assise stable du vitrage.

La largeur utile des feuillures sera telle que, compte-tenu des tolérances d'épaisseur des vitrages, les jeux latéraux nécessités par le système d'étanchéité seront respectés.

Le nombre de cales et leur emplacement sont définis.

D'une manière générale, les parecloses sont prévues à l'intérieur, et assemblées à coupe d'onglet.

1.7 SPECIFICATION DE MISE EN OEUVRE DES MENUISERIES ET MURS RIDEAUX

Les réservations dans les murs, poteaux, planches, allèges, acrotères, etc. seront exécutées en coordination avec l'entrepreneur, chargé de la réalisation des structures.

1.8 RECEPTION DES SUPPORTS

Les ouvrages supports d'ouvrages en aluminium, feront l'objet d'une réception contradictoire entre l'entreprise ayant exécuté le support et l'entrepreneur. Cette réception sera effectuée dès exécution des supports avant la pose des ouvrages, de façon à rectifier les supports sans modifier les délais de pose initialement convenus.

La réception portera sur :

- Le contrôle des dimensions des supports, les aplombs, les horizontalités, les alignements, les flèches et contre-flèches.

- La stabilité et la solidité des supports.

D'une façon générale, la mise en œuvre et l'aspect des supports.

A défaut de réception, le support sera réputé avoir été accepté par l'entrepreneur du présent lot.

1.9 DIMENSIONNEMENT - PLANS D'EXECUTION

Les études techniques seront réalisées par le Bureau d'Etudes Techniques de l'entreprise, en respectant les dispositions générales du plan Arch-ER, quant à l'implantation, aux dimensions (hauteurs, largeurs...) et à l'aspect esthétique global.

...Suite de "1.9 DIMENSIONNEMENT - PLANS D'EXECUTION..."

L'Entreprise remettra au plus tard deux semaines après notification de l'intention de commande, les plans d'exécutions des ouvrages.

Nota important :

- Les plans qui sont remis à l'appel d'offres permettent d'apprécier la nature des ouvrages.
Ces documents et les quantités qui en découlent sont donnés à titre indicatif. Ils devront être vérifiés par l'Entrepreneur.
Ce ne sont pas des documents d'exécution.

L'Entrepreneur doit l'étude du dispositif de fixation, celui-ci sera précisé lors de la remise de son offre.
Ce dispositif devra recevoir l'agrément du Bureau de Contrôle et de **Arch-ER**.

Les pièces à incorporer éventuelles seront fournis en temps utile à l'entrepreneur de gros œuvre par le présent lot. La mise en œuvre sera à la charge du gros-œuvre.

1.10 **ETANCHEITE DES DORMANTS**

L'Entreprise devra la fourniture et la pose de tous les joints entre menuiseries et maçonnerie et entre menuiserie et menuiserie.
Les joints seront des élastomères de 1ère catégorie, classés par le Syndicat National des Joints.

1.11 **ETANCHEITE DES OUVRANTS**

L'étanchéité au pourtour du cadre ouvrant sera réalisée par un joint souple interchangeable. La position médiane du joint devra lui assurer une protection contre les dégradations et l'obliger à rejeter les éventuelles eaux d'infiltration.

D'autre part, il devra être facilement remplaçable.

1.12 **TRAITEMENT DES METAUX**

L'ALUMINIUM ET SES ALLIAGES

Les textes auxquels il est fait référence sont les suivants :

- Cahier des Charges "Architecture" concernant l'aluminium anodisé pour application architecturale extérieure (Texte soumis par l'ADAL à l'AFNOR en 1967).
- Recommandations pour l'emploi de l'aluminium anodisé en Architecture (1969) établies par l'E.W.A.A. (European Wrought Aluminium Association).
- Normes :

- * NFA 91.401 à NFA 91.411 concernant les méthodes de contrôle et d'essais sur les couches d'oxyde.
- * NFA 91.450 concernant les propriétés caractéristiques de l'oxydation de l'aluminium et de ses alliages.
- * NFP 24.351 concernant la protection contre la corrosion des fenêtres et portes-fenêtres métalliques.

- Épaisseur de la couche d'oxyde :

Les couches d'oxyde sont classées selon un échelonnement de l'épaisseur moyenne telle qu'elle est définie à l'article 1.313 de la Norme NFA 91 .450.

L'échelonnement qui sert de base est le suivant :

- * Classe 5 - épaisseur moyenne supérieure ou égale à 5 microns.
- * Classe 10 - épaisseur moyenne supérieure ou égale à 10 microns.
- * Classe 15 - épaisseur moyenne supérieure ou égale à 15 microns.
- * Classe 20 - épaisseur moyenne supérieure ou égale à 20 microns.
- Épaisseur retenue pour tous les profilés et tôles d'aluminium concernant ce chantier :
- * Sauf prescription au Cahier des Spécifications particulières, la protection minimum sera = à 15 microns.

Profilés à rupture de pont thermique en aluminium prélaqués

1.13 **TRACES D'IMPLANTATION - TRAITS DE NIVEAUX**

L'implantation des châssis est réalisée en parfaite coordination entre, d'une part le lot gros-œuvre et d'autre part, les Entrepreneurs de Second Œuvre intéressés.

1.14 NETTOYAGE DES OUVRAGES - PROTECTIONS

Après exécution de ses travaux et avant la réception, l'entrepreneur doit le nettoyage de ses ouvrages. Ce nettoyage sera effectué au moyen de produits appropriés, de manière à ne pas altérer ses ouvrages, ni ceux des autres corps d'état.

L'Entrepreneur doit assurer la protection de ses ouvrages pendant la durée du chantier et l'enlèvement de celle-ci avant la réception.

1.15 TOLES D'ACIER - PIECES DE FIXATION

L'ensemble des pièces en acier, pattes de fixation, renforts, cales, etc. seront galvanisés.

1.16 COMPLETUDE DE L'OFFRE ET DEVOIR DE CONSEIL DE L'ENTREPRISE

L'entreprise est réputée avoir une parfaite connaissance de l'ensemble des documents du marché, du site et des sujétions afférentes à la réalisation de sa mission.

Elle demeure seule responsable de la complétude de son offre. À ce titre, elle s'engage à ajouter dans sa DPGF toutes les prestations, fournitures, sujétions et moyens nécessaires au parfait achèvement des ouvrages, même si celles-ci ne sont pas explicitement décrites dans les documents contractuels, dès lors qu'elles sont nécessaires au bon fonctionnement, à la conformité réglementaire, ou à la cohérence technique de l'ensemble.

Aucune réclamation ou demande de supplément ne sera acceptée au motif que certaines prestations indispensables à la bonne exécution des travaux n'auraient pas été mentionnées dans les pièces du marché.

Cette disposition relève du devoir de conseil et de vérification de l'entreprise, conformément aux règles générales de la commande publique et aux obligations contractuelles de tout opérateur économique expérimenté.

1.17 Documents d'exécution et de contrôle des travaux - dossiers des ouvrages exécutés (DOE)

Le présent article définit les obligations de l'entreprise concernant la constitution et la remise du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) à la fin des travaux, conformément aux prescriptions de la maîtrise d'œuvre et aux exigences du maître d'ouvrage.

Ce dossier a pour but de permettre la connaissance, l'exploitation, la maintenance et les futures interventions sur les ouvrages réalisés.

CONTENU DU DOE

L'entreprise devra remettre un dossier complet et cohérent comprenant notamment :

a) Documents administratifs :

- Attestations de conformité, procès-verbaux de réception des matériaux et produits utilisés,
- Fiches techniques et certificats de garantie,
- Notices d'entretien, d'utilisation et de maintenance des équipements,
- Coordonnées des fournisseurs, fabricants et sous-traitants,
- Copies des agréments, certificats ou essais (feu, acoustique, etc.).

b) Documents graphiques :

- Plans "tel que construit" (plans de récolement) à jour de toutes les modifications intervenues en cours de chantier,
- Plans en format DWG et PDF, cotés, signés et datés, comportant :
 - Réseaux enterrés (EU, EP, AEP, ELEC, Télécom, etc.),
 - Plans de fondations, structures, cloisonnements, niveaux finis,
 - Implantation des équipements techniques et réservations.

c) Documents techniques :

- Comptes rendus d'essais et de contrôles (étanchéité, compactage, béton, etc.),
- Rapports de levée des réserves,
- Fiches produits et modes opératoires utilisés.

FORMAT ET PRÉSENTATION

- Le DOE sera remis en version papier (1 exemplaire relié) et en version numérique complète sur support USB

...Suite de "1.17 Documents d'exécution et de contrôle des travaux -..."

ou disque dur.

- Les documents numériques seront fournis en formats PDF, DWG, DOCX, XLSX ou équivalents ouverts.
- L'ensemble sera clairement indexé, paginé et organisé par lots et sous-lots, avec sommaire détaillé.
- Les plans porteront obligatoirement la mention "PLAN DE RÉCOLEMENT - DOE - DATE".

DÉLAIS ET VALIDATION

- Le DOE complet devra être remis avant la réception des travaux, au plus tard dans un délai de 15 jours calendaires après la levée des réserves.
- La réception définitive des travaux ne sera effective qu'après validation du DOE complet par la maîtrise d'œuvre.
- En cas d'incomplétude, le DOE sera retourné à l'entreprise pour correction sans prolongation de délai de garantie.

RESPONSABILITÉ

- L'entreprise est seule responsable de la cohérence et de la véracité des informations contenues dans le DOE.
- Tout écart entre le DOE et les ouvrages réellement exécutés engage la responsabilité de l'entreprise au titre de la garantie de parfait achèvement.

2

ENSEMBLES VITRES

CADRES :

Cadres en profilés extrudés aluminium 6060 (AGS T5) RAL 7016 composés de :

- Montants, traverse haute, traverse basse comportant sur toute sa longueur un jet d'eau saillant de forme et de dimensions suffisantes pour limiter la pénétration des eaux de ruissellement,
- Teinte au choix de Arch-ER dans la gamme RAL du fabricant
- Assemblage par équerres aluminium serties ou vissées,
- Par-closes,
- Éléments en partie basse formant seuil, compris toutes sujétions d'étanchéité.
- Joints néoprène adaptés pour recevoir le vitrage,
- Drainages réglementaires destinés à évacuer les eaux infiltrées,
- Profils à gorge pour reprise des habillages de façade du lot bardage.
- Visserie en acier inoxydable.
- Réserve pour entrées d'air.
- Bavettes basses
- Équerres, pré-cadres ou profils de fixation sur ossature du charpentier.

VITRAGES :

Suivant descriptif de chaque article.

PORTE D'ENTREE INTEGRE:

Sujétions de fourniture et mise en œuvre :

- Cadres ouvrants vers l'extérieur avec bavette rejet d'eau en partie basse,
- Profil tubulaires à rupture de pont thermique assemblés à coupe d'onglet par équerres serties.
- Ferme-porte hydraulique, avec vitesse de fermeture, force et à-coup final réglables, console de montage avec groupe de perçage universel,
- Serrure encastrée à rouleau réglable, cylindre européen et 3 clés, bouton moleté intérieur.
- Bâton de Maréchal en inox intérieur et extérieur.
- Crémone pompier.
- Vitrage isolant feuilleté clair constitué d'un vitrage retardateur d'effraction 44.2 / 16 / 44.6 (SP510).
- Couvre joint intérieur intégré
- Profils à gorge pour reprise des habillages de façade du lot bardage.
- Butoir à douille avec tige filetée et bague en caoutchouc diamètre 35 mm pour chaque vantail.
- Seuil aluminium extra plat compatible PMR.

Compris toutes sujétions de mise en œuvre.

2.1 **Dépose d'ensemble d'entrée existant et mise en place de fermeture provisoire le cas échéant**

Le présent article concerne la dépose complète des portes d'entrée existantes du bâtiment, y compris l'évacuation des éléments déposés et la mise en place d'une fermeture provisoire sécurisée, en attente de la pose du nouvel ensemble vitré.

DESCRIPTION DES TRAVAUX:

Les travaux comprennent :

- Dépose complète des ensembles de menuiseries existants (ouvrants, dormants, vitrages, quincailleries, joints et accessoires), y compris dépose des habillages et seuils.
- Découpes soignées pour ne pas détériorer les maçonneries ou revêtements adjacents.
- Évacuation et tri des déchets vers une décharge agréée (menuiseries, vitrages, quincailleries).
- Nettoyage du support et mise en conformité pour réception du nouvel ensemble vitré.
- Fourniture et mise en œuvre d'une fermeture provisoire assurant la protection, l'étanchéité à l'air et la sécurité du local entre la dépose et la repose.

FERMETURE PROVISOIRE - EXIGENCES:

- Réalisation d'une fermeture pleine, stable et résistante, constituée de panneaux en OSB 3 ou contreplaqué marine d'épaisseur minimale 18 mm, fixés solidement dans l'ouverture.
- En cas de nécessité de ventilation ou d'accès, prévoir grille de ventilation sécurisée et porte de service verrouillable.
- La fermeture devra assurer :
 - .Protection contre les intrusions,
 - .Résistance aux intempéries,
 - .Maintien de la propreté et de la sécurité du bâtiment.
- Elle sera maintenue jusqu'à la pose effective des nouvelles menuiseries.
- En cas de décalage entre les travaux de dépose et la pose, l'entreprise devra impérativement garantir une fermeture de nuit et de week-end sécurisée (porte blindée provisoire ou OSB renforcé avec serrure encastrée).

CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE:

- Aucune ouverture ne devra rester accessible en fin de journée sans protection.
- La fermeture provisoire sera contrôlée et validée par la maîtrise d'œuvre avant tout arrêt de chantier.
- En cas de sinistre ou d'intrusion liée à une absence de fermeture efficace, la responsabilité du titulaire sera engagée.

Localisation :

Ensemble d'entrée du hall

2.2 **EM 01 - Ensemble comprenant 3 châssis fixes et 2 portes battante à 2 vantaux - 7.80 m x 2.25 m.ht**

Sujétions de fourniture et mise en œuvre :

- Cadre ouvrant vers l'extérieur avec bavette rejet d'eau en partie basse,
- Sélecteur de fermeture des vantaux,
- Sur le vantail de service : serrure encastrée à rouleau réglable, cylindre européen et 3 clés, gâche encastrée,
- Sur le vantail semi-fixe : crémone encastrée dans le montant, poignée à tourner en aluminium laqué,
- Barre de manœuvre type bâton de maréchal mi hauteur sur chaque vantail en intérieur et extérieur,
- Ferme-porte hydraulique,
- Crémone pompier,
- Double vitrage à faible émissivité SP510.

Dimensions :

- EM 01: 7.80 m x 2.25 m.ht

Caractéristiques

- Uw : suivant standard RE2020
- Facteur solaire Sw : suivant standard RE2020
- Transmission lumineuse TI : suivant standard RE2020

Vitrages :

- SP510 44.6/16/44.2 argon.

...Suite de "2.2 EM 01 - Ensemble comprenant 3 châssis fixes et 2 p..."

Châssis fixes :

- 3 châssis fixes de part et d'autre des portes

Portes intégrées:

- 2 portes battantes à 2 vantaux de 1.90 m x 2.25 m.ht

Localisation :

Ensemble d'entrée du hall