



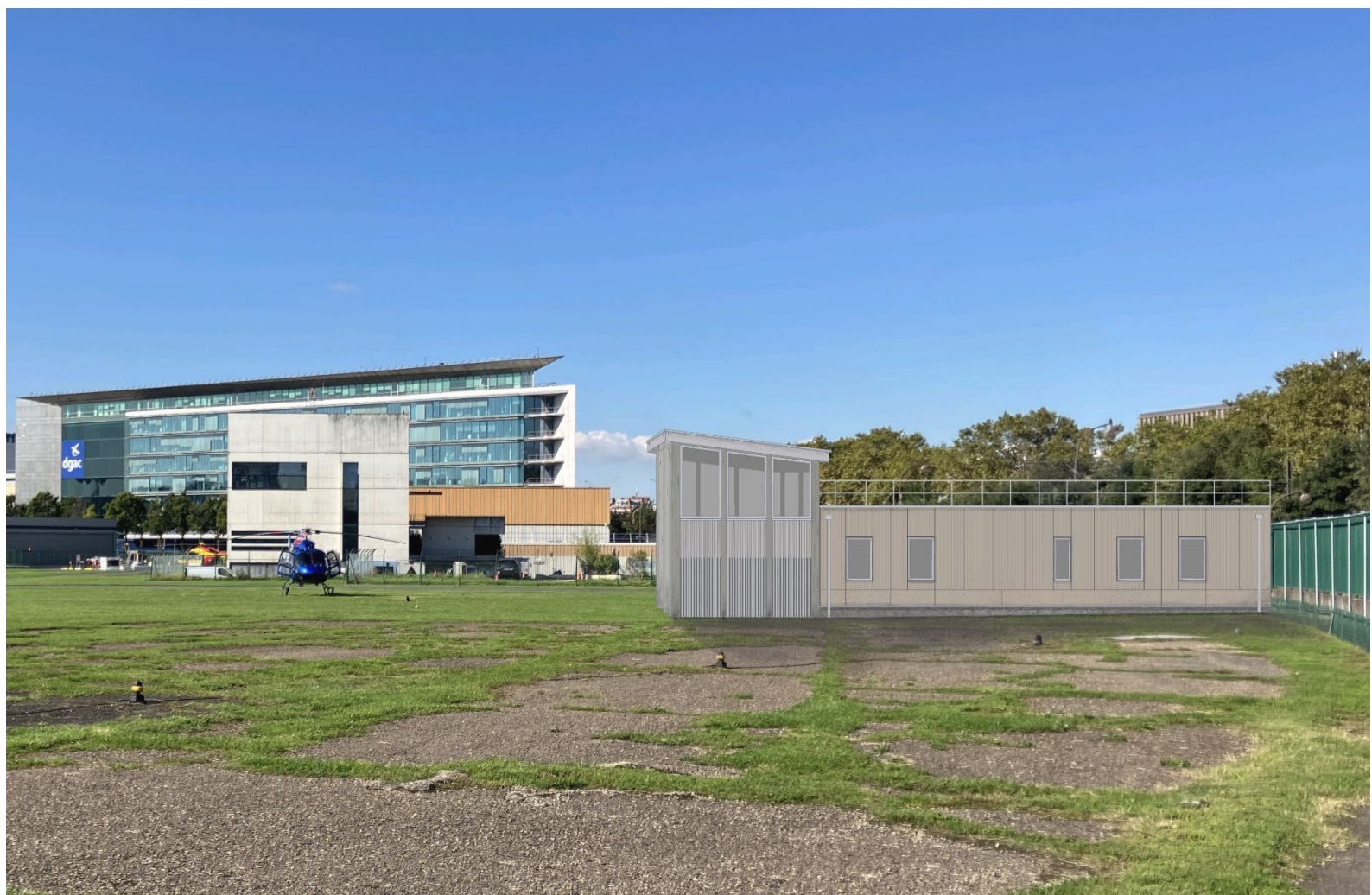
**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



direction
générale
de l'Aviation
civile

Construction de la nouvelle vigie de l'héliport Paris- Issy-les-Moulineaux-Valérie André



CCTP GENERAL

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	20/10/2025	Rendu intermédiaire
2	05/11/2025	Rendu final
3	23/03/2026	Prise en compte risque pyrotechnique

Affaire suivie par

DAGUET Gabriel - SNIA / BAT Chef de projet - Architecte

Tél. : 0144 64 31 78 / 06 25 07 69 55

Courriel : gabriel.daguet@aviation-civile.gouv.fr

Rédacteur

CHAMPETIER Pierre – SNIA/BAT Architecte

Vérificateur

DAGUET Gabriel - SNIA / BAT Chef de Projet - Architecte

Valideur

JOURDAIN Stéphane – SNIA / BAT (Chef de Département)

Référence(s) intranet

U:\Super_U\5-BAT\01_PROJETS_BAT\PAR(Paris)\PAR_ISSY\4_PRO_DCE\1_ECRITS

Equipe projet

DAGUET Gabriel - SNIA / BAT Chef de Projet - Architecte

CHAMPETIER Pierre – SNIA/BAT Architecte

GAUVRIT Jordan – SNIA/BAT Thermicien

TABLE DES MATIERES

1 Généralités	8
1.1 Présentation du projet	8
1.2 Décomposition en phases / planning	9
1.3 Exigences réglementaires	9
1.4 Conditions de réalisation des travaux	12
1.5 Consistance des documents à remettre au maître d'œuvre	15
1.6 Déroulement du chantier	19
1.7 Réception des ouvrages	25
1.8 Obligation de résultats	26
2 Prestations générales	28
2.1 Installations de chantier	28
3 Gros œuvre	30
3.1 Généralités	30
3.2 Terrassement	31
3.3 Mission géotechnique G3	31
3.4 Micropieux (MP)	32
3.5 Massifs des MP	32
3.6 Longrines béton armé	33
3.7 Réseaux sous dalle	33
3.8 Dalle béton	33
3.9 Isolant sous chape	34
3.10 Isolation soubassement	34
3.11 Remblaiement périphérique	34
3.12 Mur béton	35
3.13 Plots, relevés en pied de façade	35
3.14 Rampe PMR	35
3.15 Cuvelage	36
3.16 Peinture anti-graffiti	36
4 Superstructure bois	37
4.1 Généralités	37
4.2 Mur en ossature bois (Locaux en RDC)	38
4.3 CLT 120	38
4.4 CLT 160	39
4.5 Charpente bois classe 2	39
4.6 Charpente bois classe 3a	39
4.7 Charpente pour support toiture bac acier	40
4.8 Panneau OSB 3	40
4.9 Escalier bois 15 marches	40
5 Couverture – Isolation - Etanchéité	42
5.1 Généralités	42
5.2 Complexe de toiture végétalisée	43
5.3 Complexe de toiture bac acier	45
5.4 Couvertine pourtour toiture végétalisée	45
5.5 Rive pourtour toiture bac acier + support	46
5.6 Gouttière	47
5.7 Naissance eaux pluviales et boîtes à eau avec trop plein d'alarme	47
5.8 Trop plein	48
5.9 Descente eaux pluviales	48
6 Isolation extérieure Façade - Bardage	50
6.1 Généralités	50
6.2 Isolation fibre de bois des parois verticales entre montants (MOB)	51
6.3 Complément d'isolation fibre de bois extérieure MOB	52
6.4 Isolant fibre de bois mur béton	52
6.5 Isolant sous face plancher vigie	52

6.6	Membrane pare vapeur et étanchéité à l'air	52
6.7	Pare pluie	53
6.8	Bardage rainuré	54
6.9	Bardage lisse	54
6.10	Parement claire-voie aluminium thermolaqué	55
6.11	Passages de câbles dans paroi	56
7	Menuiseries extérieures	57
7.1	Généralités :	57
7.2	Fenêtre type A - triple vitrage 2250x500mm (x3)	58
7.3	Fenêtre type B - triple vitrage 1650x1000mm (x4)	59
7.4	Fenêtre type C - triple vitrage 1650x525mm (x1)	59
7.5	Fenêtres type D - menuiseries vigie	60
7.6	Porte vitrée	60
7.7	Protection solaire pour fenêtre type A	61
7.8	Protection solaire pour fenêtre type B	61
7.9	Protection solaire pour fenêtre type C	62
7.10	Protections solaires pour fenêtres de type D (menuiseries vigie)	62
7.11	Store intérieur plastique transparent type « Plastic view »	62
8	Menuiseries intérieures	63
8.1	Généralités	63
8.2	Porte type P1 (acoustique 36 dB)	64
8.3	Porte type P2 (acoustique 44 dB)	65
8.4	Porte type P3 (tiercée, haute 2,54m, acoustique 40 dB)	65
8.5	Porte type P4 (placard)	65
8.6	Porte type P5 (gaine)	66
9	Cloisons et plafonds	67
9.1	Généralités	67
9.2	Cloison	68
9.3	Cloison acoustique	68
9.4	Doublage intérieur	69
9.5	Jouées de faux plafonds et coffrages divers	69
9.6	Doublage thermique et acoustique plafond vigie	70
9.7	Faux plafond acoustique démontable coloré 60x120	70
9.8	Faux plafond acoustique démontable blanc 60x60	71
9.9	Doublage thermique et acoustique plafond salle technique	71
10	Revêtements intérieurs	72
10.1	Généralités	72
10.2	Chape légère	73
10.3	Chape armée	73
10.4	Peinture anti-poussière	74
10.5	Peinture de sol	74
10.6	Carrelage	74
10.7	Béton ciré	75
10.8	Plinthes bois	76
10.9	Peinture murale	76
10.10	Peinture plafond	76
10.11	Faïence murale	76
11	Serrurerie	78
11.1	Généralités	78
11.2	Garde-corps toiture	80
11.3	Rampe escalier	80
11.4	Arceaux vélo	81
11.5	Bordure chasse roue rampe PMR	81
11.6	Tube support d'antenne	81
12	Mobilier	82
12.1	Prescriptions communes à tous les mobiliers	82
12.2	Meubles de cuisine	83

12.3	Meuble pour deux unités intérieures de climatisation	83
12.4	Meuble pour une unité intérieure de climatisation	84
12.5	Rayonnage placard de rangement	84
13	CFO/CFA	85
14	Plomberie sanitaire	86
14.1	Généralités	86
14.2	Etudes d'exécution – PLB	88
14.3	Panoplies - Compteur EFS	89
14.4	Réseau évacuations EU – EV	90
14.5	Réseau distribution EF et ECS	90
14.6	WC-Toilette	91
14.7	Receveur douche + pare douche + colonne de douche	91
14.8	Vasque + robinetterie	92
14.9	Vidoir ménage + robinetterie	93
14.10	Evier + robinetterie	93
14.11	Hotte aspirante	94
14.12	Siphon de sol	94
14.13	Miroirs	95
14.14	Barre de relevage	95
14.15	Accessoires	95
14.16	Pompe vide cave et système d'évacuation	95
14.17	Essais et procès verbaux	96
14.18	Documentation technique	97
15	Chauffage Ventilation Climatisation	99
15.1	Généralités	99
15.2	Etude d'exécution – CVC	106
15.3	Groupe extérieur salle technique (normal)	107
15.4	Groupe extérieur vigie (normal)	108
15.5	Groupe extérieur salle technique et vigie (secours)	109
15.6	Réseau de distribution frigorifique	110
15.7	Réseau d'évacuation et raccordement des condensats	110
15.8	Unités intérieures murales salle technique (normal et secours)	111
15.9	Unités intérieures console non carrossée Vigie (normal et secours)	112
15.10	Régulation et boîtiers de commande	113
15.11	VMC Double Flux thermodynamique - Système 4 en 1	114
15.12	Caisson d'insufflation d'air neuf vigie / filtration et régulation	115
15.13	Conduits de ventilation circulaires des réseaux soufflage et reprise double flux	116
15.14	Conduits de ventilation circulaires de l'insufflateur d'air neuf vigie	116
15.15	Pièges à sons	117
15.16	Bouches de soufflage et de reprise d'air du système de ventilation double flux et MR	117
15.17	Bouches de soufflage d'air Vigie	118
15.18	Grilles de transfert d'air	119
15.19	Grilles de rejet et grille d'air neuf VMC Double Flux	119
15.20	Grille air neuf caisson d'insufflation vigie	119
15.21	Brasseurs d'air	119
15.22	Systèmes de traversées de paroi étanche à l'air	120
15.23	Coffret de surveillance et suivi énergétique	120
15.24	Essais étanchéité à l'air des réseaux	123
15.25	Essais, mise en service et procès-verbaux	123
15.26	Documentation technique	125
15.27	Formation / assistance technique	127
16	Voirie Réseaux Divers	128
16.1	Généralités	128
16.2	Regards AEP et EU/EV extérieurs	133
16.3	Regards CFO et CFA extérieurs	134
16.4	Regards et réseau EP	134
16.5	Fourreaux	135

16.6	Enrobé Circulation	136
16.7	Revêtement poreux pour stationnement	136
16.8	Cheminement piéton	137
16.9	Clôture	137
16.10	Portail 4m coulissant	138
16.11	Portillons piétons	138
16.12	Plantations	139
16.13	Nichoir	140
16.14	Tuyau d'arrosage	141
16.15	Remise en état du site	141

LISTE DES PIECES DU DOSSIER

CCTP	
PAR_HELIPORT_CCTP_GENERAL	
PAR_HELIPORT_CCTP_CFO_CFA	
N°	Nom
PLN-01	Plans Archi A3
PLN-02	Carnet de détails A3
PLN-03	Plans Structure A3
PLN-04	Plans Techniques CFO -CFA et PCCV A3
PLN-05	Plans Foudre A3

Annexes	
N°	Nom
CCTP – Annexe 01	Notice acoustique
CCTP – Annexe 02	Notice bâtiment passif (PHPP)
CCTP – Annexe 03	Note hypothèse structure
CCTP – Annexe 04	Bilan de puissance
CCTP – Annexe 05	Synoptique et Schéma TGBT
CCTP – Annexe 06	Etude G2 PRO
CCTP – Annexe 07	SPECS DTI
CCTP – Annexe 08	Etude ACV
CCTP – Annexe 09	Note spécifique de gestion du risque pyrotechnique

1 GENERALITES

1.1 Présentation du projet

1.1.1 Généralités

L'emprise de l'héliport de Paris - Issy-les-Moulineaux - Valérie André va être réduite. Cela implique la relocalisation de la vigie, objet du présent projet.



Vue du site en regardant vers le Nord-Ouest



Vue du site en regardant vers le Sud-Est



Vue des installations existantes



Vue dans l'axe de la FATO (piste hélicoptères)

Description du projet de tour de contrôle

La nouvelle tour de contrôle est décomposée en deux sous entité distinctes, le bloc technique et la vigie. Le projet est réalisé en ossature et charpente bois, sur terrain nu.

1.1.2 Intervenants

La liste des différents acteurs de cette opération est précisée à l'article 1-3 du CCAP.

1.2 Décomposition en phases / planning

Le délai global d'exécution du marché est précisé à l'article 3 de l'Acte d'Engagement.

Un planning prévisionnel est fourni dans le cadre de la consultation en annexe.

1.3 Exigences réglementaires

1.3.1 Règlements et codes généraux

Les travaux seront réalisés conformément aux prescriptions des pièces écrites, aux textes et règlements en vigueur et à leurs mises à jour au mois d'établissement des prix, notamment des normes et textes suivants :

- Code de la construction et de l'habitation ;
- Code du travail ;
- Les règlements sanitaires national et départemental, la réglementation sur la sécurité incendie ;
- Les textes relatifs à la sécurité et à la protection de la santé des travailleurs sur les chantiers ainsi que la législation concernant les conditions de travail et d'emploi de la main d'œuvre ;
- La réglementation acoustique et les textes concernant la limitation des bruits de chantier ;
- Les textes et la législation concernant les travaux de désamiantage ainsi que ceux concernant les déchets de chantier.

Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'art et devront répondre aux prescriptions normatives, techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels en vigueur au premier jour du mois de la signature de l'acte d'engagement par le titulaire en particulier :

- Les fascicules techniques du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) approuvés par décret et applicables aux marchés de travaux de bâtiment et TP ;
- Les cahiers des charges DTU, les règles de calcul DTU publiés par le CSTB ainsi que leurs annexes, modificatifs, additifs ou errata, non concernés par les fascicules techniques susvisés ;
- Les avis techniques édités par le C.S.T.B. ;
- Les Cahiers des Clauses Spéciales (CCS) rattachés au DTU et les mémentos pour la conception publiés par le CSTB ;
- D'une façon générale, les règles et recommandations professionnelles relatives aux ouvrages ou parties d'ouvrages qui ne font pas l'objet de prescriptions au titre de l'ensemble des documents précédemment cités ;
- Les prescriptions du rapport initial d'examen établi par le bureau de contrôle ;
- Des Eurocodes ;
- Autres Normes Françaises et Européennes ;
- Réglementations AFAC ;
- Textes relatifs à la Sécurité et la Protection de la santé sur les chantiers ;
- Règlements sanitaires départementaux et national ;
- Texte relatif à la limitation des bruits de chantier ;

- Tous autres textes règlementaires relatifs à la construction, l'urbanisme, la sécurité et environnemental ;
- Le bon respect des règles de l'art.

1.3.2 Sécurité incendie

Classification du bâtiment

Domaine	Classification
Type de bâtiment	ERT à - de 8m Projet neuf
Effectif	3 travailleurs
Nombre de niveaux	2
Hauteur dernier plancher	Moins de 8m

Réglementations notables applicables

- Articles R.4227-34 à R.4227-36 du Code du travail précisant les systèmes d'alarme sonores exigés ainsi que les types d'équipements dans l'annexe IV
- Arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail
- Arrêté du 5 août 1992 pris pour application des articles R. 235-4 et R. 235-4-15 du code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains locaux de travail
- Décret 92-232 art. R. 235-4 Section IV – Prévention des incendies – Evacuation
- Code du travail
 - R. 4216-1 à 4 dispositions générales ;
 - R. 4216-5 à 12 dégagements ;
 - R. 4216-30 – Moyens de prévention et de lutte contre l'incendie ;

1.3.3 Accessibilité

Classification du bâtiment

Domaine	Classification
Type de bâtiment	Établissement recevant des travailleurs — ERT Projet neuf

Réglementations applicables

- Code du travail, notamment les articles R4214-26 à 4214-28
- Arrêté du 27 juin 1994 relatif aux dispositions destinées à rendre accessibles les lieux de travail aux personnes handicapées (nouvelles constructions ou aménagements) en application de l'article R.235-3-18 du code du travail)
- Loi n°2005-102 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées

- Décret n°2009-1272 du 21 octobre 2009 relatif à l'accessibilité des lieux de travail aux travailleurs handicapés.
- Décret n°2011-1461 du 7 novembre 2011 relatif à l'évacuation des personnes handicapées des lieux de travail en cas d'incendie
- *Exigences et impacts*
- Les locaux devront être accessibles aux PMR, il sera notamment prévu un sanitaire adapté et des circulations extérieures adaptées.

1.3.4 **Réglementation thermique**

L'ouvrage est soumis à un dépôt de permis de construire en vertu de l'article R*421-3 du code de l'urbanisme, il doit respecter les règles d'urbanisme en vigueur ainsi que les différentes servitudes éventuelles. À ce titre, il doit respecter la réglementation environnementale en vigueur au stade du PRO du projet.

Classification du bâtiment

Domaine	Classification
Type de bâtiment	Bureaux pour l'ensemble du bâtiment

Réglementations applicables

- Réglementation environnementale 2020 (RE2020)
- Loi de transition énergétique pour la croissance verte du 18 août 2015
- Décret d'application n°2016-1821 du 21 décembre 2016

Exigences et impacts

- La RE2020 rend obligatoire l'évaluation des émissions de GES des bâtiments neufs sur tout leur cycle de vie (ACV) à travers un calcul ACV et des valeurs seuils à ne pas dépasser. Cela a un impact dans la réflexion sur le choix des matériaux. Les composants liés à une FDES devront impérativement respecter à minima les caractéristiques environnementales de la FDES. Pour retrouver les caractéristiques environnementales, le numéro de la FDES est présenté dans la colonne « ID fiche » de l'annexe.
- L'étude ACV en annexe de ce CCTP (Annexe 8).

Résultats étude thermique (voir annexe 08 : étude RE2020)

- D'après l'étude thermique, l'enveloppe du projet permet de répondre aux exigences de la réglementation.

1.3.5 **Réglementation acoustique**

Les prescriptions techniques indiquées dans le document concernant l'acoustique en annexe (annexe 02) (affaiblissement acoustique des parois extérieures, des planchers et de la toiture du bâtiment et performances acoustiques des équipements intérieurs cloisons, portes, installations diverses, etc.) correspondent à des performances minimales souhaitées pour les éléments concernés.

Les entrepreneurs devront tout mettre en œuvre pour assurer la qualité des ouvrages : choix des matériaux, soin dans la réalisation des travaux, essais de contrôle, etc.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit d'exécuter en fin de travaux des essais acoustiques permettant de vérifier que les exigences d'isolation acoustique spécifiées ci-dessus sont respectées in situ.

Au cas où ces essais se révéleraient infructueux, l'entreprise prendra à sa charge la mise en conformité de ses ouvrages ainsi qu'une nouvelle campagne d'essais.

Tous les objectifs sont présentés dans la note acoustique en annexe de ce CCTP (annexe 02)

1.3.6 *Étanchéité à l'air*

Le titulaire devra veiller à la parfaite étanchéité à l'air du bâtiment pour les prestations le concernant.

Il devra veiller à assurer cette étanchéité lors du montage et de la pose de ses matériaux et matériels.

Il devra la fourniture et la pose de tous les éléments complémentaires nécessaires à l'atteinte de cet objectif.

Il est demandé au titulaire une attention particulière à la réalisation de l'enveloppe du bâtiment

- Par mise en œuvre parfaite de la continuité des isolants et des pare vapeurs.
- Étanchéité parfaite de l'enveloppe extérieure : continuité des murs, traitement parfait des jonctions entre gros œuvre et baies, bouchage de toutes les gaines entre l'intérieur et l'extérieur, etc...
- Les défauts découlant d'une mauvaise mise en œuvre révélés par les tests seront repris par le titulaire à ses frais.

Les objectifs sont fixés selon, les standards RE2020 et Passif, plusieurs tests seront menés lors du chantier avec présence obligatoire du titulaire et des moyens humains et matériels pour effectuer les corrections nécessaires en temps réel.

1.4 Conditions de réalisation des travaux

Les mesures de sécurité, obligation de discrétion et conditions d'accès au site sont précisés à l'article 1-4 du CCAP.

1.4.1 *Respect du parti architectural et responsabilité du maître d'œuvre*

Le projet objet du présent marché est le résultat des études de conception de la MOE, qui tient compte des impératifs liés au site et au programme du maître d'ouvrage.

Le titulaire devra par conséquent impérativement respecter ces choix de parti concernant les volumes, les profils, les équarrissages, les revêtements, les installations techniques, dans la mesure où ces données sont compatibles avec la réglementation, et les outils et règles de fabrication du titulaire.

Dans le cas d'une impossibilité technique d'exécution, le titulaire devra en informer immédiatement la maîtrise d'œuvre.

1.4.2 *Connaissance des lieux, des travaux et des conditions d'exécution*

Le titulaire déclare s'être rendu compte exactement des lieux et des travaux à exécuter, de leur importance, de leur nature et de leur contexte.

Connaissance des lieux

Le titulaire est réputé avoir pris connaissance des lieux et avoir évalué l'ensemble des incidences financières des travaux objet du marché sur les existants et abords, les constructions et ouvrages existants et apprécié toutes les difficultés de réalisation inhérentes.

Le titulaire est réputé, par le fait de leur acte d'engagement, avoir pris connaissance :

- Des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité de la plateforme aérienne;
- Des sujétions liées au maintien en condition opérationnelle de la plateforme aérienne ;
- Des possibilités d'accès et de stockage des matériaux ;
- Des disponibilités en eau et en énergie électrique ;
- Des possibilités d'accès des engins et véhicules ainsi que des conditions d'exécution.

Les difficultés résultant des travaux effectués aux abords et sur le chantier pour travaux divers de voirie, pose de canalisations, réseaux divers, etc. ne donneront lieu à aucune majoration de prix, ni à aucune prolongation du délai d'exécution

Connaissance des travaux

Le CCTP a pour but de définir le mode de bâtir. Il n'est pas limitatif. Le titulaire doit l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement des ouvrages (sauf dérogation explicite dans le C.C.T.P.). En conséquence, le titulaire ne pourra jamais arguer que les erreurs ou omissions aux plans et devis puisse le dispenser d'exécuter tous les travaux ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

Le CCTP et les plans ne limitent pas les ouvrages à prévoir mais fixent le résultat à atteindre. Le titulaire reste responsable des moyens pour atteindre ce résultat.

Le titulaire est réputé connaître parfaitement :

- La nature, la qualité, les caractéristiques, les dimensions et l'importance de tous les ouvrages indiqués aux plans et au CCTP ;
- Les clauses, conditions et prescriptions des documents techniques de référence ;
- Les textes de réglementation de toute nature applicables en la matière et plus particulièrement ceux relatifs à la protection contre l'incendie et la sécurité des personnes.

Le titulaire devra prévoir tous les appareils, échafaudages, etc. nécessaires lors de l'établissement de leur proposition de prix. Il devra mettre en œuvre tous les moyens matériels et le personnel nécessaire pour respecter leurs détails d'exécution et tenir les délais sur lesquels il s'est engagé.

La responsabilité du titulaire est totale sur la solidité des ouvrages ainsi que sur l'approbation de la construction réalisée par les organismes de contrôle.

Connaissance des conditions d'exécution

Le titulaire est réputé avoir pris connaissance des conditions particulières d'exécution des travaux sur le site :

- Fournir la déclaration d'ouverture de chantier concernant les consignes de sécurité générale applicables dans l'enceinte de la plateforme et pour les travaux à risque d'incendie et de hauteur ;
- Remplir, signer et retourner les formulaires des personnels travaillant sur le site auprès de la Conduite d'opération (COP). Des personnes pourront être jugées « indésirables » par les services de sécurité de la base aérienne ; la COP informera le titulaire de cette décision et la personne concernée ne pourra pas accéder au site. Cette disposition ne donnera lieu à aucune indemnisation du titulaire ;
- Avoir étudié dans le détail tous les plans et documents du dossier de consultation et avoir complété tous oublis et rectifié toutes erreurs
- Mode opératoire

1.4.3 *Etat des lieux et mesures de protections***Etat des lieux**

Avant toutes interventions dans les locaux existants, il sera procédé à un état des lieux par le titulaire en présence du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre, ou de leurs représentants dûment mandatés.

En fin de travaux, l'état du ou des locaux sera comparé avec celui consigné sur le constat établi avant le démarrage des travaux.

Dans le cas de dégradation constatée, les frais de remise en état seront à la charge du titulaire responsable des dégradations.

Les entrepreneurs sont réputés, par le fait de leur acte d'engagement, avoir notamment pris connaissance des éléments suivants explicités au CCAP et ses annexes :

- Des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité de la plateforme aérienne
- Des sujétions liées au maintien en condition opérationnelle de la plateforme aérienne ;

- Des servitudes aéronautiques applicables ;
- Des possibilités d'accès et de stockage des matériaux ;
- Des disponibilités en eau et en énergie électrique ;
- Des possibilités d'accès des engins et véhicules ainsi que des conditions d'exécution.

Les difficultés résultant des travaux effectués aux abords et sur le chantier pour travaux divers de voirie, pose de canalisations, réseaux divers, etc. ne donneront lieu à aucune majoration de prix, ni à aucune prolongation du délai d'exécution.

Mesure de conservation des ouvrages adjacents et des abords

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions pour protéger les accès, baliser le chantier et mettre en place les protections communes nécessaires en accord avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage. Ces protections pourront être le cas échéant et sans que cela soit limitatif des platelages verticaux et horizontaux, des bâches de protection étanches ou non, des garde-gravois, des recouvrements par film polyane ou plastique, des écrans anti-poussières, des bourrelets de protection, des films verticaux collés et tous autres dispositifs s'avérant nécessaires sans omettre la présence d'un extincteur en état de marche à proximité des bouteilles de gaz utilisées pour les soudures, etc.

Le titulaire devra également mettre en place leurs propres protections nécessaires à l'exécution de leurs ouvrages.

Toutes ces protections seront efficaces et maintenues en bon état pendant toute la durée nécessaire.

Le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage se réservent le droit, dans le cas où ils jugeraient que les protections mises en place par le titulaire sont insuffisantes, d'imposer des mesures de protection complémentaires et de les confier le cas échéant à une tierce entreprise, à la charge du titulaire défaillant.

En tout état de cause, les dispositions à prendre seront telles que les ouvrages existants conservés puissent être restitués en fin de travaux dans le même état que lors de la mise à disposition.

Dans le cas contraire, le titulaire aura à sa charge tous les frais de remise en état qui s'avéreront nécessaires.

Enfin lors des travaux de démolition, le titulaire prendra toutes dispositions et toutes mesures pour éviter la propagation de la poussière.

1.4.4 Vérifications

Cotes, plans et malfaçons

Les plans et documents du dossier, donnés à titre indicatif, définissent, en vue du chiffrage par le titulaire, les éléments à réaliser avec les prédimensionnements et implantations générales. Ils ne pourront en aucun cas être considérés comme des plans d'exécution. Les cotes mentionnées sur les plans du maître d'œuvre sont des cotes minimales à respecter et devront être vérifiées. Tout écart constaté devra être remonté au maître d'œuvre.

Elles doivent être impérativement vérifiées :

- Au moment de l'étude et de l'établissement des plans pour respecter la finalité des travaux ou de l'objet fabriqué, pour que la stabilité soit garantie, etc. ;
- Sur place en tenant compte de l'existant et des détails d'exécution.

Le titulaire devra vérifier les cotes portées sur les plans d'exécution et s'assurer de leur concordance entre les différents plans. Pour l'exécution des travaux, aucune cote ne devra être prise à l'échelle sur les plans du maître d'œuvre.

Le titulaire devra s'assurer sur place avant toute mise en œuvre, de la possibilité de suivre les cotes et indications diverses, dans le doute ils devront en référer au maître d'œuvre.

Le titulaire ne pourra modifier quoi que ce soit au projet sans l'avis du maître d'œuvre. Ils produiront tous renseignements complémentaires sur ce qui semblerait douteux ou incomplet. Ils devront établir et soumettre tous les dessins de détails nécessaires en complément des plans du dossier.

Faute de se conformer à ces prescriptions, le titulaire sera responsable de toutes les erreurs relevées au cours de l'exécution ainsi que des conséquences de toute nature qu'elles pourraient entraîner.

1.4.5 Contraintes d'exploitation de l'héliport

Le chantier sera réalisé avec un héliport en exploitation, ce qui implique de ne pas percer les servitudes (cote NGF + 37,85m) lors du décollage d'un hélicoptère.

Une liaison téléphonique avec l'actuelle tour de contrôle sera mise en place à cet effet.

Compte tenu de la présence d'hélicoptères en stationnement, le titulaire devra prévenir tout envol de déchet sur les aires aéronautiques.

1.5 Consistance des documents à remettre au maître d'œuvre

1.5.1 Documents à remettre après notification

L'ensemble des action et document lié à produire pendant la période de préparation est précisé à l'article 8-1 du CCAP.

1.5.2 Etudes d'exécution

Les études d'exécution et tous les frais qui en découlent sont à la charge du titulaire. Les formats de documents et procédures de transmission sont précisés à l'article 8-2 du CCAP.

Le projet d'exécution doit permettre :

- Au Maître d'œuvre, de contrôler et d'approuver les matériels et dispositions d'installation prévue par le titulaire ;
- Au titulaire d'exécuter les travaux à sa charge.

Il appartiendra au titulaire de provoquer, en temps, toute demande de renseignements techniques qui s'avérerait nécessaire pour la bonne compréhension des travaux à exécuter. Si le titulaire est amené à établir des études modificatives, chaque étude modifiée sera indicée et datée, elle fera l'objet d'une rediffusion pour approbation écrite au Maître d'œuvre. En face de l'indice, seront indiquées clairement les raisons de la demande de la modification.

Le titulaire ne pourra modifier eux-mêmes quoi que ce soit aux plans et aux pièces écrites qui leur auront été remis, par contre, ils devront signaler au Maître d'œuvre toutes les erreurs, omissions, imprécisions afin qu'il soit porté remède dans les plus brefs délais.

Tout ouvrage exécuté sans l'accord du maître d'œuvre sera refusé et remis à l'état souhaité par la Maîtrise d'œuvre aux frais et à la charge totale du titulaire, sans que ceci nuise au planning général des travaux.

Une liste récapitulative de tous les plans émis comportant la date de chaque plan origine, ainsi que les indices et dates de toutes les modifications sera diffusée à la maîtrise d'œuvre.

En outre, le titulaire devra accompagner le contrôleur technique lors de ses visites sur le chantier, ces visites seront programmées suivant les phases d'achèvement des travaux.

Documents techniques

Ce chapitre présente les documents que doit élaborer chaque titulaire en fonction des différentes phases du projet. Il est bien entendu que cette liste n'est pas limitative et doit être adaptée en fonction de la typologie des différents corps d'états.

Chaque titulaire doit soumettre au Maître d'œuvre et au contrôleur technique (lorsque défini) l'ensemble des documents suivants :

- La liste exhaustive des documents d'exécution à produire par le titulaire,
- Les plans d'exécution,

- Les plans de détail, sur demande du Maître d'œuvre ou du contrôleur technique,
- Les échantillons, sur demande du Maître d'œuvre,
- Les schémas électriques,
- Les notes de calcul justificatives du dimensionnement,
- Les PV d'essais relatifs aux matériaux (éprouvettes de béton, ...)
- Les spécifications techniques des matériels proposés (documentations fournisseurs, certificats de conformité),
- Les livrets d'autocontrôle avant réception,
- Les documents de conduite et de maintenance,
- Le planning détaillé de réalisation (approvisionnements, fabrications, contrôles et essais usines, transport, montage et essais sur site),
- La liste des pièces de rechange valorisées avec périodicité de remplacement.
- L'ensemble des plans d'exécution, des échantillons et les demandes de visa devront être intégralement remis lors de la période de préparation.

1.5.3 Documents de contrôle et d'essais

Indépendamment des vérifications sur la qualité et la provenance des appareils et du matériel prévus au marché et des essais C.O.P.R.E.C. réalisés par Le titulaire, l'installation après son achèvement fera l'objet d'essais, lesquels feront l'objet d'un procès-verbal permettant de vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble des constituants.

Les essais comprendront toutes les vérifications et manipulations prévues par les normes précitées en vigueur et les textes d'application, dans leur intégralité, indépendamment des vérifications sur la qualité et la provenance des appareils et du matériel prévu au marché, et des essais internes que le titulaire jugera utiles de faire. Ces essais sont à la charge du titulaire et placés sous sa responsabilité. Les appareils de contrôle nécessaires sont à la charge du titulaire. L'entreprise informera le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre, le bureau de contrôle et le bureau d'études des dates de ces essais afin d'y être éventuellement présent.

Les essais en fonctionnement seront réalisés avant la réception des ouvrages. Un rapport comprenant le descriptif des essais réalisés et les résultats de ceux-ci sera dressé par l'entreprise. Ce rapport sera adressé au maître d'œuvre.

Dans le cas où les résultats ne seraient pas satisfaisants, celui-ci pourra exiger tous les essais complémentaires qu'il estime nécessaires, aux frais de l'entreprise, et, le cas échéant, la mise en conformité des ouvrages concernés.

1.5.4 Échantillons

Le titulaire est tenu de fournir tous les échantillons d'appareillages et de prototypes qui lui seront demandés par le Maître d'œuvre ou le Maître de l'Ouvrage. Il est tenu d'employer les espèces et qualités de matériels et matériaux prescrits par le Maître d'œuvre.

Dans tous les cas où le mot "équivalent" ou "similaire" est employé dans le cours des C.C.T.P, le titulaire devra, avant la mise en œuvre, soumettre le produit éventuel à substituer (au moins équivalent) et le nom du fabriquant au Maître d'œuvre et au Maître d'ouvrage qui seuls apprécieront s'il y a équivalence ou similitude. En cas de divergence de point de vue avec l'entrepreneur en ce qui concerne cette similitude, le titulaire sera tenu de fournir les pièces et qualités des matériaux de référence sans plus-value. Le Maître de l'Ouvrage ou le maître d'œuvre se réservent la possibilité de refuser les marques proposées en remplacement si celles-ci ne semblent pas présenter les qualités souhaitées.

Les échantillons pourront être éprouvés et éventuellement abîmés ou détériorés par le Maître d'œuvre ou le Maître de l'Ouvrage, sans que l'entrepreneur puisse élever aucune réclamation de ce fait, ni prétendre au remboursement de ces échantillons. Les modèles définitivement acceptés seront

répertoriés, assemblés s'il y a lieu sur des panneaux étiquetés et déposés au bureau de chantier pour servir de base de comparaison avec les livraisons exécutées.

Pendant toute la durée du chantier, le MOE pourra être amené à demander des échantillons de matériaux et/ou équipements pour lui permettre de faire un choix. Cette prestation est comprise dans le montant global et forfaitaire.

Le choix des matériaux doit être mis au point avec le Maître d'œuvre, ainsi que toutes les contraintes d'approvisionnement. Les échantillons en résultant doivent être conservés dans le bureau de chantier durant l'exécution du chantier, de manière à servir de référence.

Tous les frais relatifs à cette présentation font partie intégrante du forfait. Le titulaire reste propriétaire de ces échantillons et maquettes, il en assure la reprise en fin de chantier.

Le titulaire devra fournir les avis techniques et les procès-verbaux de résistance au feu des matériaux utilisés, ainsi que leur destination dès le démarrage du chantier.

Aucune commande de matériau etc. ne pourra être passée par l'entrepreneur sinon à ses risques, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'aura pas été faite par le maître d'œuvre.

Matériaux nouveaux et procédés non traditionnels

Tout ouvrage de nature non traditionnelle ou faisant appel à des techniques ou matériaux nouveaux, proposé par la titulaire, doit avoir fait l'objet d'un avis technique du CSTB.

Dans ce cas, la fourniture et la mise en œuvre devront être conformes à cet avis et tenir compte des observations ou réserves formulées par la commission.

Dans le cas des matériaux ou procédés n'ayant pas fait l'objet d'avis technique, le titulaire doit fournir, au Maître d'œuvre, une documentation technique détaillée devant obtenir l'accord du bureau de contrôle et de la maîtrise d'ouvrage.

Dans les deux cas, la Maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage se réserve la possibilité de refuser les procédés ou matériaux proposés.

Matériaux défectueux

Les matériaux ou fournitures jugés défectueux ou non conformes à la qualité prescrite ou ne portant pas le marquage CE, seront refusés et remplacés aux frais du titulaire, en cours d'exécution ou lors des réceptions de travaux, conformément aux décisions du Maître d'Œuvre.

Compatibilité des matériaux

Le titulaire doit apprécier les mesures à prendre pour éviter les contacts entre matériaux créant des effets de polarité ou interdits par les D.T.U. : matériaux bois, métaux, traitement de protection et de finition, etc.

Prototype - Premier de série

La réalisation de premiers de séries de certains ouvrages sur chantier est à la charge complète du titulaire. Leurs réalisations devront être faites selon les besoins du MOE au cours du chantier, avant validation du document d'exécution de l'ouvrage afin de permettre l'établissement des visas par la MOE et des avis du bureau de contrôle. Des spécifications particulières pour la réalisation des premiers de séries seront apportées aux CCTP de chacun des lots si nécessaire. La titulaire fera l'affaire de ses coordinations pour les premiers de série faisant intervenir plusieurs corps d'état.

Les premiers de séries devront ainsi être représentatif des ouvrages finaux, en comporter toutes les spécificités et devront permettre de juger de l'ensemble des caractéristiques finales. L'entreprise devra alerter la MOE de toutes les différences qui pourraient exister entre le premier de série et l'ouvrage final ainsi que toutes les situations particulières qui seront rencontrées et ne pouvant être visible sur le premier de série.

Le coût de la réalisation des premiers de séries est jugé inclus dans le prix global et forfaitaire

Calepinage

Le titulaire ayant des ouvrages composés d'éléments avec joints visibles tels que carrelages, plafonds suspendus, façades agrafées ou collées, etc. est tenu de présenter à la Maîtrise d'Œuvre les calepins harmonisés avec les largeurs de locaux, l'implantation d'ouvertures, etc...

Le titulaire ne pourra commencer sa mise en œuvre tant que la Maîtrise d'Œuvre n'aura pas donné son accord.

1.5.5 *Visite sur site*

Dans le but de procéder à la vérification et à l'essai des matières premières avant usinage, au contrôle de la fabrication et de l'expédition des fournitures destinées aux travaux de marché, la Maîtrise d'œuvre pourra se faire représenter dans usines, magasins, ateliers ou carrières du titulaire et de ses fournisseurs. Les diligences nécessaires auprès des fournisseurs pour ces contrôles incombent au titulaire.

1.5.6 *Format d'échange de document*

Outils du maître d'œuvre

Pour ses études le maître d'œuvre utilise les outils suivants :

- Autocad, version 2023 à minima et à jour de l'année à la demande du MOE
- Rhinocéros pour la partie structure
- Suite office 365 ou Open office à minima
- PDF

Ainsi, il est demandé au titulaire de fournir les documents de travail sous les formats suivants (y compris pour les documents finaux, DOE) :

- Format .IFC
- Extraction DWG
- Office 365
- PDF

1.5.7 *Documents de contrôle et d'essais*

Le marché intègre la réalisation, le montage sur site et les essais de ses divers corps d'état jusqu'aux essais d'ensemble.

Les différents chapitres des CCTP et du présent document précisent les différents essais que le titulaire a en charge, en fonction de la particularité de la prestation à réaliser. Le titulaire doit transmettre au minimum :

- le programme des essais en usine ou laboratoire ;
- le programme des essais sur site et cahier de test associé. Ces programmes d'essais sont à remettre 1 mois avant la réalisation des essais. Ils seront approuvés (selon la procédure d'élaboration et d'approbation des documents émis par les fournisseurs) par le Maître d'œuvre dans les **10 jours ouvrés** suivant leur remise. La réalisation des essais donnera lieu à la rédaction d'un procès-verbal visé par le titulaire du marché et le Maître d'œuvre, et présenté à l'acceptation du Maître d'ouvrage.

Contrôle et essais internes du titulaire

Ils comprendront toutes les vérifications et manipulations prévues par les normes précitées en vigueur et les textes d'application, dans leur intégralité, indépendamment des vérifications sur la qualité et la provenance des appareils et du matériel prévus au marché, et des essais internes que le Titulaire jugera utiles de faire.

Ces essais seront réalisés en présence du Maître d'œuvre ou de son représentant. Les appareils de contrôle nécessaires sont à la charge du titulaire.

Les résultats des essais et vérifications d'autocontrôle des installations devront faire l'objet d'attestations d'essais de fonctionnement établis par le titulaire selon les modèles figurant sur le site de l'AQC. Ces documents devront nous être communiqués **au moins 8 jours avant la réception**. Pour les installations ne bénéficiant pas encore de modèles de fiches de l'AQC, tout document d'attestation d'essais de fonctionnement et d'autocontrôle établi par le titulaire sera pris en compte.

Le titulaire sera tenu, dès la fin des travaux, de présenter le dossier des résultats de ces essais qu'ils pourront établir eux-mêmes ou faire établir à leurs frais par un bureau de contrôle agréé.

Garantie du titulaire

Le maître d'œuvre se réserve le droit, de procéder à toutes nouvelles séries d'essais qu'il jugera nécessaire après en avoir averti le titulaire

Le titulaire est tenu de remédier à toute non-conformité ou tout désordre nouveau constaté pendant l'utilisation des installations, ils devront procéder, à leurs frais (pièces et main d'œuvre), au remplacement de tout élément défectueux ou non conforme de son installation.

Toutefois, cette garantie ne couvrira pas :

- Les matières consommables ;
- Les dommages causés par les tiers.

Les spécifications réglementaires liées aux contrôles et essais réalisés par le maître d'œuvre sont précisées au CCAP.

1.5.8 Processus de validation

Il appartiendra au titulaire de provoquer, en temps utile, toute demande de renseignements techniques qui s'avérerait nécessaire pour la bonne compréhension des travaux à exécuter. Si le Titulaire est amené à établir des plans modificatifs pendant ces travaux, chaque plan modifié sera indiqué et daté, il fera l'objet d'une diffusion pour approbation écrite au Maître d'œuvre. En face de l'indice, seront indiquées clairement les raisons de la demande de la modification. Le titulaire aura un délai maximum de **7 jours** pour diffuser ce nouveau document corrigé.

Le titulaire ne pourra modifier eux-mêmes quoi que ce soit aux plans et aux pièces écrites qui leur aura été remis, cependant, il doit signaler au Maître d'œuvre toutes les erreurs, omissions, imprécisions afin qu'il soit porté remède dans les plus brefs délais.

Tout ouvrage exécuté sans l'accord du maître d'œuvre sera refusé et remis à l'état souhaité par la Maîtrise d'œuvre aux frais et à la charge totale du titulaire, sans que ceci nuise au planning général des travaux.

Une liste récapitulative de tous les plans émis comportant la date de chaque plan origine, ainsi que les indices et dates de toutes les modifications sera diffusée à la maîtrise d'œuvre et l'OPC.

En outre, le titulaire devra déléguer un de ses responsables pour accompagner le contrôleur technique lors de ses visites sur le chantier, ces visites seront programmées suivant les phases d'achèvement des travaux.

Les spécifications réglementaires liées aux études d'exécution sont précisées au CCAP art 8-2.

1.6 Déroulement du chantier

1.6.1 Modalités pratiques

- L'entreprise installera ses propres vestiaires et réfectoire.

- L'accès chantier se fera par une entrée percée dans la clôture existante
- Les livraisons/évacuations/stockage auront lieu sur le parvis du bâtiment.
- La clôture de chantier sera réalisée conformément aux prescriptions du chapitre 2, Le stockage des matériaux se fera sur la zone de chantier ou sur le parvis du bâtiment, dans un espace délimité à cet effet.
- L'entreprise sera tenue au respect du règlement intérieur du site.
- Le raccordement électrique et accès à l'eau : voir ci-dessous.
- L'entreprise sera responsable de l'état général des ouvrages existants, et un état des lieux sera effectué. Notamment :
 - L'état général des lieux,
 - L'état des voies d'accès au chantier,
 - L'état des locaux sanitaires mis à la disposition de l'entreprise.

1.6.2 *Travaux week-end*

Sans objet

1.6.3 *Prestations réalisées par le Maître d'ouvrage*

Pose de liaison fibre en fin de chantier (coactivité à prévoir)

1.6.4 *Installations de chantier*

La composition et l'organisation des installations de chantier sont précisées à l'article 8-4 du CCAP.

Fourniture et mise en place des installations de chantier complémentaires nécessaires aux travaux avec notamment les containers et la signalisation.

Le titulaire devra assurer le nettoyage régulier des voiries existantes utilisées pour l'accès au chantier pendant toute la durée du chantier.

Les plateformes de base vie et de stockage seront également maintenue en parfait état de traficabilité.

La prestation comprend également les procédures de contrôle d'accès à la base.

Le titulaire prendra connaissance des documents émis par le SPS, notamment pour ce qui concerne l'emprise réelle disponible du chantier et pour ce qui concerne les phasages ; à noter que l'emprise réelle disponible est visitable sur site.

1.6.5 *Bureaux de chantier*

Tous les locaux seront équipés de mobiliers (tables, chaises, armoires de rangement fermant à clés), climatisés, éclairés. Ils seront conformes aux stipulations du PGC.

Des casques, des bottes et des baudriers seront mis à disposition des visiteurs en nombre suffisant.

Le dimensionnement de la base vie pour les entreprises sera ajusté en fonction des effectifs du chantier et des prescriptions du CSPA (notamment le PGC).

Les bureaux de chantier sont à la charge et réalisés par l'Entreprise titulaire selon le plan d'installation de chantier. L'entreprise titulaire du présent lot met en œuvre différents locaux de chantier :

- 1 bureau / salle de réunion de chantier d'emprise suffisante pour accueillir 12 personnes. Il comprend à minima le wifi, l'éclairage, le chauffage, des tables et chaises et sera équipé en armoires. Le dimensionnement de ses locaux sera adapté suivant les effectifs de chantier.
- Équipements sanitaires adaptés ;
- Ecran avec vidéo projection
- Equipement de visioconférence
- Corbeille à papier/ poubelle à déchets ;

- Armoire échantillons ;
- Rallonges électriques ;
- Fontaine à eau et machine à café à grains avec contrat de maintenance ;
- Armoire maîtrise d'œuvre avec minimum 3 clés
- L'implantation des bureaux de chantier s'inscrit dans le secteur réservé aux installations de chantier et précisé sur le plan de principe d'implantation de chantier. Ces installations sont établies pour la durée de l'opération, y compris pendant les éventuelles périodes d'attente.
- Entretien jusqu'à la fin du chantier par le titulaire du marché.

1.6.6 *Douches, sanitaires, réfectoires*

Fourniture, pose et entretien régulier de douches, sanitaires (eau chaude, WC) et réfectoires dûment à charge financière et technique du titulaire du marché en nombre suffisant.

Le dimensionnement des douches, sanitaires et réfectoires sera effectué en tenant compte de l'effectif de chantier conformément aux prescriptions édictées par le Code du Travail.

Ils seront conformes aux stipulations du PGC.

Entretien jusqu'à la fin du chantier par le titulaire du marché.

1.6.7 *Signalisation de chantier et clôtures*

Il appartiendra au titulaire dans le cadre de l'opération et sous sa responsabilité de baliser ses zones d'intervention sous contrôle des services concernés.

Les zones de chantier seront définies précisément lors de la période de préparation. Le titulaire devra prévoir dans son offre une signalétique adaptée à ces zones : panneaux, rubalise, plots de chantier...

1.6.8 *Électricité*

Afin d'éclairer et de mettre l'énergie électrique à disposition sur le chantier, le titulaire devra la fourniture, la pose d'un réseau et l'alimentation provisoire en énergie, depuis la voirie. Ce réseau pourra être connecté sur le réseau.

Toutes installations électriques devront faire l'objet d'un rapport de vérification élaboré par un contrôleur technique agréé.

Le titulaire prend à sa charge les frais de consommation électrique liés au besoin du chantier.

1.6.9 *Eau*

Le titulaire devra la fourniture, la pose d'un réseau et l'alimentation provisoire en eau, depuis la voirie. Le titulaire prend à sa charge les frais liés à la consommation de l'eau nécessaire au chantier.

1.6.10 *Eclairage de chantier*

Le titulaire devra prévoir tout dispositif d'éclairage artificiel permettant de garantir la sécurité sur leur zone de travaux.

1.6.11 *Responsabilité pour vols ou dégradations*

Pendant toute la durée des travaux et jusqu'à la réception, le titulaire est responsable de la conservation et du maintien en bon état des matériaux, matières premières, matières ouvrées, matériels, engins et installations de tous ordres du chantier ainsi que des ouvrages.

Le titulaire est tenu de garantir de tout vol, détournement, dégradation et avarie, dommage, perte et destruction de toute nature, notamment du fait des intempéries.

Le titulaire est tenu de remettre en état ou de remplacer, à leurs frais, tout ouvrage qui aurait été endommagé, quel que soit la nature du dégât.

Si des vols, détournements, dégradations, avaries, dommages, pertes ou destructions se produisent pendant le cours des travaux, il appartient au titulaire d'en assurer les réparations ou remplacement.

1.6.12 *Transport – Stockage - Stationnement*

Les matériaux devront être stockés à l'abri des intempéries, des chocs et des salissures. Les éléments présentant des fissures, abîmés ou épauprés seront remplacés.

Tous les éléments en saillie (angles saillants, rentrants, têtes de murs, ...) seront efficacement protégés pendant la durée des travaux et ceci jusqu'à réception de ses ouvrages par le Maître d'œuvre.

Tous les ouvrages exécutés seront efficacement protégés pendant la durée des travaux. Tous les accès chantier seront protégés.

1.6.13 *Déchets de chantier – bennes pour chantier*

Mise en œuvre des bennes couvertes de chantier avec affichage. Prévoir 3 bennes minimum pour le tri des déchets.

Tous les déchets produits sur le chantier seront triés par le titulaire et ses sous-traitants et mis en dépôt dans des bennes situées sur la zone de tri. Ces bennes seront couvertes pour éviter tout envol vers les aires aéronautiques.

La gestion de ces bennes sera gérée par le titulaire et les frais afférents pris en charge par le titulaire.

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions de protection des bennes pour éviter l'envol des déchets de chantier. La proximité immédiate de la piste de décollage ne pourra accepter l'envol de tout objet sur le chantier.

1.6.14 *Panneau de chantier*

L'entrepreneur titulaire prévoira la fourniture et pose d'un panneau de chantier sur lequel figureront clairement les indications qui lui seront fournies par la maîtrise d'œuvre.

Le panneau de chantier sera alvéolaire rigide de type AKILUX, d'épaisseur 10 mm et de dimensions 300 x 400 cm. Il sera à mettre en place pendant la période de préparation de chantier, en limite de chantier et visible depuis la route périphérique base. Le panneau sera en couleur et comportera une représentation des bâtiments.

Le panneau de chantier sera implanté à l'entrée du chantier et comportera les indications relatives au :

- Maître de l'Ouvrage ;
- L'équipe de Maîtrise d'œuvre, les Bureaux de Contrôle, le C.S.P.S., le Coordinateur SSI ;
- Le titulaire et sous-traitants ;
- Un texte explicatif de l'opération accompagnée d'une représentation graphique de l'opération

Le panneau de chantier intégrera une perspective du projet.

Les définitions, maquette graphique et perspective seront communiquées à l'Entreprise pendant la période de préparation.

De plus, l'Entreprise assurera le maintien des panneaux déjà installés sur le site y compris leur déplacement suivant nécessité.

Il est rappelé que tous les sous-traitants travaillant sur le chantier devront figurer sur le panneau de chantier (Article R324.1 du Code du Travail).

Y compris toutes sujétions pour scellement, contreventement, et entretien en cours de chantier, dépose et enlèvement en fin de chantier.

1.6.15 *Installations particulières de chantier*

À la charge du titulaire du présent de chaque lot, les installations particulières de chantier propres aux besoins du lot à ses besoins, comprennent toutes les installations complémentaires telles que :

Grues et moyens de levage

Compte tenu des servitudes aéronautiques, le titulaire du présent marché doit déclarer chaque grue et moyen de levage et se conformer aux sujétions propres au site ; par exemple (liste non exhaustive) :

- En cas de PPM : bras à replier chaque soir
- En cas de grue : balisage lumineux pour la nuit type aéronautique (point rouge fixe).

Amenée, repli, montage, contrôle, ..., à la charge du titulaire du marché.

Alimentation à la charge du titulaire du marché sur une alimentation autonome dédiée.

La ou les grues seront mises en place pour la durée nécessaire aux travaux du titulaire du marché

L'entreprise prendra les dispositions nécessaires afin d'interdire le survol de la ou des grue(s) en charge de toute zone hors emprise chantier

1.6.16 Démontage et repli des installations de chantier

La prestation à exécuter à la demande du Maître d'œuvre, soit en une seule fois, soit par phases successives, en fonction du déroulement du chantier comprend, et conformément aux spécifications du PGC :

- Le démontage et le repli de toutes les installations réalisées au titre des installations de chantier
- La remise en état du terrain pour toutes les zones ayant été utilisées pour les installations de chantier, tant celles propres à son entreprise que celles de tous les corps d'état, ainsi que celles utilisés pour les installations communes
- La démolition de tous les ouvrages enterrés, en surface ou en élévation réalisés pour les installations de chantier
- L'enlèvement de tous les gravois.

1.6.17 Protection

Les spécifications réglementaires liées aux protections de chantier sont précisées à l'article 8-4.5 CCAP.

1.6.18 Hygiène et sécurité

Le titulaire prend à ses frais toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter les accidents sur son chantier, ainsi que toutes dispositions pour assurer l'hygiène des installations de chantier propres à son marché.

Les modalités pratiques de coopération avec le chargé de prévention du SNIA seront formalisées sur le plan de prévention correspondant.

1.6.19 Risque pyrotechnique

Bien qu'ayant fait l'objet d'une dépollution pyrotechnique (confère attestation jointe au plus tard au démarrage de la période de préparation), le lieu des travaux est susceptible de contenir des engins de guerre non explosés.

- La réalisation des fondations profondes et des terrassements d'une profondeur supérieure à 1m et inférieure à 7m, sera effectuée sous assistance pyrotechnique (assistance recrutée par l'entreprise). Cf annexe pyro pour plus de détails. En cas d'écho métallique dans les fondations profondes, les fondations profondes seront décalées ou dédoublées afin de contourner l'écho, et l'article 13 du CCAG travaux sera appliqué.
- Terrassements : tout terrassement d'une profondeur supérieure à 1m devra également être l'objet d'une détection complémentaire. Cf annexe pyro pour plus de détails.

En cas de découverte fortuite d'engins explosifs de guerre, les dispositions de l'article 32 du CCAG travaux seront appliquées.

1.6.20 **Plan de prévention de contrôle :**

Pendant la période de préparation, le titulaire établira un Plan de Prévention et de Contrôle (Qualité) spécifique au chantier pour analyse et validation par la maîtrise d'œuvre.

Le PPC identifiera pour chaque ouvrage les points d'arrêts qui seront mis en place sur le chantier et leur fréquence.

Ces points d'arrêts seront réalisés en présence du bureau de contrôle et de la maîtrise d'œuvre.

1.6.21 **Repérage – Bornage – Piquetage**

Repérage

Le titulaire s'engage à faire le relevé des ouvrages existants ou des ouvrages support de leurs travaux, tant sur le plan qualitatif que dimensionnel, de façon à pouvoir adapter leurs ouvrages au support ou éventuellement faire reprendre le support sans que cela n'altère le planning. Si, lors de la mise en œuvre de leurs ouvrages, le titulaire s'aperçoit que le support ne peut les recevoir, toutes les modifications nécessaires seront alors à sa charge.

Bornage

Pendant la période de préparation, un plan de bornage sera réalisé par le titulaire, et soumis au visa de la MOE.

Après validation du MOE, des bornes seront posées par un géomètre autour du bâtiment, en nombre suffisant pour garantir la bonne exécution des travaux. Ces bornes seront protégées de tous chocs et maintenues en place pendant toute la durée du chantier.

La maintenance et l'entretien de l'ensemble du bornage sera à charge du titulaire.

1.6.22 **Implantation, alignements et traits de niveau**

Tolérances dimensionnelles

Les valeurs des tolérances dimensionnelles des ouvrages finis sont précisées dans les :

- Normes ;
- DTU / CCTG ;
- Règles professionnelles.

Les entreprises devront, pour leurs ouvrages, respecter strictement ces tolérances.

Dans le cas de dépassement de ces tolérances dimensionnelles, le Maître d'œuvre pourra refuser l'ouvrage et exiger son remplacement.

Trait de niveau

Un trait de niveau de référence, à 1m du sol fini sera, si besoin, dû par l'entreprise titulaire du lot 2.

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux de maçonnerie, le titulaire devra poursuivre la mise en place des traits de niveau à 1m du sol fini dans chaque local.

1.6.23 **Nettoyage**

L'organisation et l'exécution des nettoyages généraux du chantier seront assurés par le titulaire qui devra pourvoir à l'enlèvement des gravois et qui sera tenu de maintenir le chantier en constant état de propreté.

En cours de travaux :

Après chaque intervention, le titulaire ayant terminé une tâche, doit un nettoyage dans les locaux où il est intervenu, assuré avec le plus grand soin, y compris enlèvement et dépôt des gravats dans les bennes prévues à cet effet.

L'entreprise titulaire sera responsable du nettoyage de chantier et veillera aux points suivants :

L'aire occupée au sol par les matériaux ou matériels est régulièrement remise en état de propreté et d'ordre pendant la durée des travaux. Les voies accédant au chantier sont maintenues propres pendant la durée des travaux,

Les abords des bâtiments dans l'emprise du chantier devront être maintenus en parfait état de propreté. En cas de négligence constatée, le Maître d'œuvre fera exécuter ce nettoyage par une Entreprise de son choix aux frais de l'Entreprise ou le mandataire du groupement défaillant.

Il sera procédé, avant la réunion de chantier, à un nettoyage hebdomadaire du bâtiment ainsi qu'à un nettoyage permanent des abords jusqu'à l'achèvement des travaux, en particulier sur la voie d'accès au chantier.

Avant réception – Nettoyage de mise en service :

Le nettoyage de mise en service avant réception des travaux sera réalisé par le titulaire Toutes les fournitures utiles sont à la charge de l'entreprise.

Les produits employés (solvants, décapants, produits de nettoyage divers...), les procédés mis en œuvre (grattage, ponçage...) devront être appropriés afin de ne pas provoquer l'altération des ouvrages nettoyés ou de leur état de surface notamment les vitrages.

Ce nettoyage de mise en service intéresse toutes les parties apparentes et notamment, sans que cela ne soit limitatif :

- Les revêtements de sols avec un nettoyage adapté à leur nature et au degré de salissures ;
- Les profilés des menuiseries aluminium ainsi que les menuiseries en bois et le nettoyage des vitres et glaces aux deux faces ;
- Le nettoyage des appareils sanitaires, robinetteries et accessoires ;
- Le nettoyage des quincailleries ;
- L'enlèvement de toutes traces sur tous les équipements ;
- L'enlèvement des déchets résultant des nettoyages eux-mêmes.

Après levée des réserves :

Le titulaire qui interviendra pour lever d'éventuelles réserves nettoiera après chacune de ses interventions.

1.6.24 Trous, percements et réservations

L'entrepreneur a à sa charge les percements et rebouchages, reprises d'enduit, de peinture ou autre revêtement nécessaires à l'exécution de son marché.

Dans le cas de percements dans des éléments porteurs soumis à des contraintes importantes l'entrepreneur devra obtenir l'accord du maître d'œuvre et de l'entrepreneur ayant réalisé l'ouvrage avant d'exécuter les percements.

Les calfeutrements effectués devront assurer les résistances au feu imposées aux parois, les PV de résistance des matériaux utilisés seront exigés. D'autre part, ces calfeutrements ne devront pas affaiblir les caractéristiques thermique et acoustique des parois correspondantes.

Les raccords après scellements, rebouchages et calfeutrements doivent assurer une finition irréprochable, faute de quoi le maître d'œuvre les fait reprendre aux frais de l'entrepreneur.

1.7 Réception des ouvrages

1.7.1 Méthodologie

La méthodologie des OPR sera définie par la MOE au préalable des opérations et ce, en fonction de l'étendue et de la complexité des travaux. L'entreprise est tenue de s'y conformer et de prévoir les effectifs requis pour mener à bien ces opérations.

Avant la réception, le titulaire procède, à ses frais :

- À l'enlèvement des protections, étiquettes ou marques diverses ;
- Le cas échéant, au post réglage de l'ensemble des ouvrages ;
- Aux réglages et graissages des organes en mouvement ;
- À un dernier autocontrôle ;
- Au nettoyage exhaustif de leurs ouvrages (toutes faces apparentes) et de leurs abords immédiats.

1.7.2 *Moyens humains*

Le titulaire accompagne les membres de la Maîtrise d'Ouvrage, de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle lors des visites de réception.

1.7.3 *Moyens matériels*

Le titulaire est tenu de mettre à disposition tout outils permettant un parfait examen des ouvrages (mallette d'équilibrage, échafaudages, nacelles, etc.).

Cas particuliers des composants d'ouvrages cachés en fin de chantier : Le titulaire devra avertir en temps opportun la Maîtrise d'œuvre afin qu'une pré-réception soit effectuée avant que ces composants ne disparaissent visuellement. A défaut, procédant par sondage, des échantillons d'ouvrage seront démontés et remontés, aux frais de Le titulaire, pour en autoriser le contrôle.

1.7.4 *Documents remis à la réception des travaux*

Le nombre d'exemplaires et la présentation des DOE à transmettre après réalisation des travaux sont précisées à l'article 9-5 du CCAP.

Le titulaire remettra notamment (liste non limitative) :

- Les plans d'exécution et de récolement de l'ensemble des ouvrages réalisés comprenant l'ensemble de leurs caractéristiques techniques ;
- Les plans d'implantation d'un géomètre expert ;
- Liste détaillée des prestations mises en œuvre comprenant l'ensemble des fiches techniques ;
- Les notes de calcul ;
- Les notices de fonctionnement, de maintenance et d'entretien ;
- La liste des consommables nécessaire l'entretien et la maintenance ;
- Les bons de livraison des divers matériaux ;
- Les différents PV ;
- Les fiches d'autocontrôle et d'essais conforme à la réglementation en vigueur ;
- Les certificats de garanties en un exemplaire « original » ;
- Les plans d'assurance qualité.

Pour chaque chapitre, le détail des éléments demandés figure dans le CCTP correspondant.

1.8 **Obligation de résultats**

Le titulaire a une obligation de résultat sur l'objet de ses travaux.

Les ouvrages devront être sans défaut et conformes à l'ensemble des domaines définis ci-après : solidité, étanchéité, sécurité, aspect architectural.

Tous les ouvrages devront respecter les réglementations citées dans chaque chapitre, même en cas d'erreur ou d'omission dans la rédaction du présent document.

Le titulaire est tenu de prendre connaissance des descriptifs, de manière à éviter toute omission dans la précision de ces ouvrages nécessaires au complet et parfait achèvement de l'œuvre et à son utilisation.

Ils devront en outre, suppléer par leurs connaissances professionnelles et leurs expériences, aux compléments de détails manquant aux pièces du dossier technique, en cas d'omission dans la description écrite ou graphique des ouvrages.

Durant la période réservée à l'étude des prix, en tout état de cause avant le dépôt de l'Acte d'Engagement, les candidats seront tenus de signaler par écrit à la maîtrise d'œuvre, toute erreur ou omission qu'ils pourraient relever ainsi que toute anomalie qu'ils estimeraient préjudiciable à la bonne conservation de l'œuvre.

En conséquence :

- Ils ne pourront prétendre, en cas d'omission, à aucune majoration du prix forfaitaire ;
- Ils ne pourront jamais arguer que des erreurs ou des omissions puissent les dispenser d'exécuter tous les ouvrages de leur profession, ou fassent l'objet d'une demande de supplément sur les prix forfaitaires du marché.

Le rôle du maître d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre se limite à la fourniture des éléments en leur possession, jugés nécessaires par le titulaire pour mener à bien sa mission.

Le titulaire devra en conséquence prendre à sa charge, toutes les missions complémentaires de reconnaissance d'études ou mesure de sol, avant et/ou pendant les travaux.

La responsabilité du titulaire sera totale sur la solidité des ouvrages ainsi que sur l'approbation de la construction réalisée par les organismes de contrôle.

2 PRESTATIONS GENERALES

2.1 Installations de chantier

2.1.1 *Prestation :*

Voir CCAP et chapitre 1.6 du présent CCTP.

Le maître d'ouvrage met à disposition du titulaire des sanitaires dans les locaux existants. Il en assurera l'entretien, sous réserve du respect de la propreté des lieux.

A prévoir (liste non limitative) :

- Vestiaire et réfectoire ; toutes commodités exigées par le code du Travail
- Sanitaires et douche et leur raccordement ou la cas échéant, contrat de maintenance et de vidange
- Salle de réunion, bureau (comme prévu au 1.6.5)
- Clôture de chantier opaque par barrière type « Heras » sur la largeur de la façade Est, jusqu' à la voirie. Jambes de force si nécessaire, en cas de souffle hélico trop puissant.
- Coffret de chantier
- Échafaudages et moyens d'accès, etc.
- Protections collectives
- Moyens de protection des ouvrages existants et des ouvrages réalisés
- Dépose des installation et remise en état après dépose
- etc.

Métré : ensemble

2.1.2 *Etudes d'exécution*

Prestation :

Il appartient au titulaire d'établir les notes de calcul, le dimensionnement, les plans d'exécution, les plans de détail, en veillant à retranscrire les hypothèses, les prescriptions et tous les compléments utiles. Voir article 8-2 du CCAP.

La production des notes de calcul et des plans d'exécution est à la charge intégrale du titulaire qui doit notamment :

- Fournir les fiches techniques
- Fournir les plans de l'ensemble du projet
- Fournir des plans de détail / coupes si nécessaire
- Fournir des notes de calculs de dimensionnement

Métré : ensemble

2.1.3 *D.O.E*

Prestation :

Le titulaire remettra les DOE en format numérique et en format papier en 3 exemplaires

Métré : ensemble

2.1.4 *Nettoyage de fin de chantier*

Prestation :

Nettoyage de l'ensemble des ouvrages livrés

Nettoyage de l'ensembles des zones affectées par les salissures dues aux travaux. La prestation comprend notamment (liste non limitative) :

- Nettoyages des vitres et glaces aux deux faces. A exécuter avec soin de façon à ne pas rayer les surfaces. Les angles doivent être soigneusement nettoyés et les parcloles ou mastics seront préservés pendant les opérations de nettoyage.
- Nettoyage des menuiseries intérieures et extérieures et quincailleries,
- Nettoyage des bardages,
- Enlèvement des protections pelliculaires,
- Dépoussiérage des parois intérieures nettoyage, lessivage, enlèvement des inscriptions et des marquages des fabricants et des marquages de chantier,
- Nettoyage, enlèvement de tous déchets,
- Nettoyages des extérieurs, des grilles, des déchets de chantiers sorties de la zone, etc.
- Enlèvement de toutes traces de peinture, graisses, ou autre
- Enlèvement des déchets résultant des nettoyages eux-mêmes, évacuation des menus gravats et des résidus de matériaux : sciure de bois, traces de colle, etc.

Les ouvrages existants conservés seront également nettoyés.

Localisation : Ensembles des ouvrages livrés, ensemble des zones affectées par les salissures dues aux travaux

Métre : ensemble

3 GROS ŒUVRE

3.1 Généralités

Objet du chapitre

Le présent chapitre précise les dispositions générales, les normes applicables, et les exigences techniques minimales devant être respectées pour la réalisation des travaux de terrassement, béton armé, remblaiement et structures associées.

Ces prescriptions s'appliquent à l'ensemble des prestations décrites dans chapitres suivants.

Normes et règlements applicables

Les travaux doivent respecter l'ensemble des textes réglementaires, DTU et normes en vigueur, dont notamment :

Béton armé :

- NF EN 206+A2/CN : Spécification, performance, production et conformité des bétons.
- DTU 21 : Exécution des ouvrages en béton.
- DTU 23.1 : Murs en béton banché
- DTU 13.3 : Dallages

Terrassements :

- NF P 11-300 : Terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la

Compactage et plate-forme :

- Guide LCPC : Règles de compactage des remblais et couches de forme.
- Essais à la plaque (Westergaard ou équivalent LCPC).

Micropieux :

- NF P94-262 (juillet 2012) : Justification des ouvrages géotechniques - Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations profondes + Amendement A1 (juillet 2018) (Indice de classement : P94-262)
- NF DTU 13.2 P1-1 (mai 2020) : Travaux de bâtiment Fondations Profondes
- NF EN 14199 (septembre 2015) : Exécution des travaux géotechniques spéciaux – Micropieux.

Cuvelage :

- DTU 14.1 : Travaux de cuvelage – Étanchéité des ouvrages enterrés.
- Avis techniques CSTB pour les procédés d'étanchéité par cristallisation ou membranes.

Protection anti-termite :

- Code de la construction et de l'habitation – Articles R.112-2 à R.112-4.
- Produits certifiés CTB-P+ et disposant d'un Avis Technique valide du CSTB.

Prescriptions générales d'exécution

Toutes les phases critiques (terrassements, compactage, bétonnage, ferrailage) devront faire l'objet de contrôles qualitatifs et quantitatifs. Les documents justifiant la conformité devront être transmis à la Maîtrise d'œuvre sur demande.

- Compactage : 95 % Proctor Modifié.

- Contrôles : essais Proctor, essais plaque, essais béton, fiches de contrôle d'armatures.
- Ferrailage : conforme aux plans exécution.
- Tolérances : conformément aux DTU et normes applicables.
- Sécurité : application stricte des règles de sécurité chantier et blindage des fouilles.

Documents de référence

L'entreprise devra soumettre à la Maîtrise d'Œuvre, pour validation (VISA), les documents suivants :

- Note hypothèses générales
- Notes de calculs béton armé.
- Plans exécution.
- Fiches produits et Avis techniques des procédés spécifiques (cuvelage, traitement anti-termite, etc.).
- Rapports de contrôles (béton, compactage, géotechnique).

Coordination technique

L'entreprise devra assurer la coordination avec l'ensemble des autres corps d'état, notamment pour les réservations, attentes, fourreaux techniques, niveaux de dalle, raccords aux éléments bois, VRD, etc.

3.2 Terrassement

Prestation : Réalisation des terrassements et évacuation des terres excessives

- Décapage de la terre végétale sous l'emprise du bâtiment
- Réalisation des terrassements pour les ouvrages enterrés, longrines, massifs des micropieux, dalles décaissées, réseaux enterrés.
- Les terrassements seront réalisés par passes alternées côté rue Henry Farman. Les dimensions des passes seront conformes aux recommandations du rapport géotechnique.
- Les autres zones peuvent être traités en talus. La pente des talus sera conforme aux recommandations du géotechnicien.
- L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour éviter l'érosion des talus par les eaux de ruissellement et la dégradation risquant d'entraîner des désordres (protection par polyane, création de caniveaux, pentes, puisards, etc.).
- Une attention toute particulière est apportée lors des épaissements ou rabattements pour éviter l'entraînement des fines et tout tassement des existants.
- L'Entrepreneur doit prendre toutes précautions pour empêcher tout mouvement et éviter tout accident pour les personnes circulant dans les fouilles.
- Risque pyro cf paragraphe 1.6.19

Localisation : Sous l'emprise du futur bâtiment.

Métré : m³

3.3 Mission géotechnique G3

Prestation : L'Entreprise devra faire intervenir, à sa charge, un géotechnicien pour réaliser une mission de type G3 : étude et suivi géotechnique d'exécution.

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation.

Le titulaire de la mission G3 devra notamment fournir les éléments suivants :

- Validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles)
- Suivi du programme d'auscultation et d'exécution des ouvrages géotechniques,
- Vérification des données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire.

Métre : ensemble

3.4 Micropieux (MP)

Prestation : Réalisation des Micropieux de type II suivant la NF EN 14199, comprenant notamment :

- L'amenée et le repli du matériel,
- Le tubage suivant nécessité,
- Le forage,
- La réalisation des micropieux de type II
- Les micropieux sont réalisés suivant le dimensionnement réalisé par l'entreprise en fonction des descentes de charges qu'il détermine au titre de son étude d'exécution,
- Le forage à la profondeur déterminée,
- Le remplissage par un coulis de formulation adaptée,
- Le recépage des micropieux à la cote voulue,
- La fourniture et la mise en place de la platine de liaison en tête de micropieux,
- L'établissement d'un plan de recollement,
- Les essais et contrôle nécessaire réglementairement et suivant les préconisations du géotechnicien ainsi que l'établissement d'un rapport d'exécution,
- Après intervention, le nettoyage de la zone, la collecte de ces déblais de forage et leur évacuation en décharge inclus frais de transport et de mise en décharge,
- La protection des ouvrages.
- L'entreprise inclut dans son offre toute surconsommation de coulis ou autres aléas.
- Risque pyro cf paragraphe 1.6.19

Localisation : Suivant plans Structure

Métre : unité

3.5 Massifs des MP

Prestation : Réalisation des massifs de MP en BA.

- Classe d'exposition : XC2, XA2
- Classe du béton : C35/45
- Parement élémentaire
- Compris ferrailage longitudinal, transversal, ferrailage en attente pour les longrines.

Localisation : Suivant plans Structure

Métre : unité

3.6 Longrines béton armé

Prestation : Réalisation des longrines en BA de 30x50ht.

- Classe d'exposition : XC2, XA2
- Classe du béton : C35/45
- Parement élémentaire
- Compris ferrailage longitudinal, transversal, ferrailage en attente pour la dalle BA.
- Compris toutes réservations, inserts et fourreaux fournis par les corps d'état technique.

Localisation : Suivant plans Structure

Métré : ml

3.7 Réseaux sous dalle

Prestation : Fourniture et pose des fourreaux électriques

- Les fourreaux seront conformes à la norme NF EN 61386
- Les fourreaux seront posés sur un lit de sable compacté de 10 cm minimum, recouverts d'un lit de sable de protection de 10 cm.
- En cas de multi-réseaux, un espacement minimal de 20 cm entre conduites sera respecté.
- Compris les accessoires, raccords, bouchons, manchons et les traversés dans les ouvrages en BA.

Localisation : Suivant plans Structure

Métré : ensemble

3.8 Dalle béton

Prestation : Réalisation d'une dalle en BA de 20cm d'épaisseur.

- Classe d'exposition : XC2, XA2
- Classe du béton : C35/45
- Etat de surface : Lisse
- Compris coffrage sur une couche de forme compactée.
- Compris ferrailage longitudinal, transversal, ferrailage en attente pour les relevés, le voile et les plots béton.
- Compris fourniture et pose de câble de mise à la terre au niveau du ferrailage de la dalle.
- Compris toutes réservations, inserts et fourreaux fournis par les corps d'état technique.
- Compris cuvelage par cristallisation du décaissé technique, et le dimensionnement du ferrailage du décaissé technique suivant le DTU14.1. Compris traitement des points singuliers (traversés des réseaux).
- Création d'un point bas (puisard) pour pompe vide cave cf. paragraphe 14.16
- Compris douilles type VEMO soudées au ferrailage pour interconnexion avec le réseau de protection foudre intérieur et extérieur
- Compris protection anti-termite certifiée CTB-P+ et sous avis technique.

Localisation : Suivant plans Structure

Métré : m²

3.9 Isolant sous chape

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un isolant thermique, posé sur radier béton.

Isolant constitué de panneaux rigides en mousse polyuréthane revêtus sur les deux faces d'un pare-étanche.

Pose en plein contact sur support propre, plan, sec et stable, conformément aux prescriptions du fabricant.

Joints serrés et croisés, sans ponts thermiques.

Recouvrement par une chape béton flottante de protection et de répartition, conforme au DTU 26.2.

Epaisseur 180mm

Conductivité thermique : $\lambda = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Finition :

Surface plane et continue, prête à recevoir revêtement de sol (carrelage, parquet, PVC, etc.).

Référence : Knauf Thane® ET Se ou techniquement équivalent

Localisation : Entre dalle béton et chape

Métre : m²

3.10 Isolation soubassement

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un complément d'isolation thermique en panneaux rigides de polystyrène extrudé (XPS) avec parement béton intégré.

Mise en œuvre en soubassement de façade, du niveau fini de la bêche jusqu'au niveau supérieur du dallage, par collage ou fixation mécanique.

Le parement béton intégré assure à la fois la protection mécanique et la finition esthétique du soubassement, limitant les reprises d'enduit ou de bardage.

Points d'attention :

Prévoir un drainage et une protection étanche en pied de mur enterré si nécessaire (type Delta MS, nappes drainantes).

Soigner les raccords avec l'ITE en façade pour assurer la continuité thermique et éviter les ponts thermiques.

Mise en place d'un profil de départ ou d'arrêt selon prescriptions fabricant.

Epaisseur 50mm

Conductivité thermique : $\lambda = 0,031 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Finition : Finition béton

Localisation : Totalité du sous-bassement

Référence : Knauf Périboard® ULTRA+ ou techniquement équivalent.

Métre : m²

3.11 Remblaiement périphérique

Prestation : Fourniture et mise en œuvre d'un remblaiement compacté.

- Le remblai devra respecter les prescriptions de la section 5, paragraphe 5.3, de la norme EN 1997-1 (Eurocode 7)

- Le remblai doit être constitué de matériau d'apport de qualité, mis en place par couches successives de 30 cm et compacté, pour obtenir 95 % du PROCTOR modifié.
- Il ne peut être mis en place que si les bèches sont stables.
- Remblaiement des abords concernés par les travaux du présent lot, seront intégralement remis en l'état initial.
- Les trottoirs avec leurs revêtements seront refaits.

Localisation : Partie talutée des terrassements

Métré : m³

3.12 Mur béton

Prestation : Réalisation d'un voile banché en BA

- Classe d'exposition : XC4, XF1
- Classe du béton : C30/37
- Parement extérieur : Très Soigné
- Parement intérieur : Elémentaire
- Compris élargissement en tête de mur pour appui du mur en ossature bois
- Compris ferrailage deux faces
- Compris chainages verticaux et horizontaux

Finition : Peinture anti-graffiti

Localisation : Suivant plans Structure

Métré : m²

3.13 Plots, relevés en pied de façade

Prestation : Réalisation des plots et des relevés BA en pied de façade

- Classe d'exposition : XC4, XF1
- Classe du béton : C30/37
- Parement soigné
- Compris ferrailage longitudinal, transversal
- Compris toutes réservations, inserts et fourreaux fournis par les corps d'état technique.

Finition : Coffrage soigné fin

Localisation : Suivant plans structure

Métré : ensemble

3.14 Rampe PMR

Prestation : Réalisation d'une rampe PMR en béton armé.

- Classe d'exposition : XC2, XA2
- Classe du béton : C35/45 Compris :
- Terrassement en déblais
- Bèches en béton armé 20x30ht
- Couche de forme compactée

- Le support est constitué de matériaux granulaires avec $D \leq 100 \text{ mm}$
- $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$
- $EV2/EV1 \leq 2,2$.
- Dallage en béton armé de 13cm d'épaisseur
- Compris joint de retrait
- Compris ferrailage anti-fissuration
- Y compris bordure chasse roue en acier inoxydable (chapitre 10.6)

Finition : béton balayé, aspect identique au cheminement piéton (cf. chapitre VRD)

Localisation : Suivant plans structure

Métre : m²

3.15 Cuvelage

Prestation : Cuvelage mortier en fond et en périphérie de la dalle de la salle technique Mortier bi composant.

Pose en intrados sur support saturé en eau.

Référence : Sikatop de chez Sika ou techniquement équivalent

Finition : Lissée ; doit pouvoir recevoir correctement les vérins du plancher technique.

Localisation : Local technique RDC

Métre : m²

3.16 Peinture anti-graffiti

Prestation : Peinture préventive hydrofuge incolore, anti-graffiti. Pose sur voile béton

Référence : HG311 de chez Woss, ou techniquement équivalent

Localisation : façade sur rue

Métre : m²

4 SUPERSTRUCTURE BOIS

4.1 Généralités

4.1.1 *Objet du chapitre*

Le présent chapitre définit les dispositions générales, les normes applicables et les exigences techniques relatives aux ouvrages de charpente bois, murs en ossature bois (MOB), panneaux CLT (Cross Laminated Timber), et éléments connexes.

Ces dispositions s'appliquent à toutes les prestations décrites dans les articles 4.2 à 4.7 du présent CCTP.

4.1.2 *Normes et textes de référence*

Tous les ouvrages de charpente bois doivent être réalisés en conformité avec les textes et documents suivants :

Ossature bois :

- DTU 31.2 : Construction de maisons et bâtiments à ossature bois. NF EN 1995-1-1 (Eurocode 5) : Calcul des structures en bois.
- NF EN 14081-1 : Bois de structure à section rectangulaire classé pour sa résistance NF EN 300 : Panneaux de lamelles minces orientées (OSB) - Exigences
- NF EN 636 : Contreplaqués
- NF EN 1995-1-1 (Eurocode 5) : Calcul des structures en bois. Avis techniques du CSTB pour les produits et procédés utilisés. Charpente traditionnelle :
- DTU 31.1 : Charpentes en bois – Conception, calcul et exécution. NF EN 1995-1-1 (Eurocode 5) : Calcul des structures en bois.
- NF EN 14080 : Bois lamellé collé – Exigences de performance. CLT (Cross Laminated Timber) :
- Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application (DTA) valides du CSTB. NF EN 16351 : Bois lamellé croisé – Prescriptions.

Escaliers bois :

- DTU 36.3 Travaux de bâtiment - Escaliers en bois et garde-corps associés Assemblages et fixations :
- NF EN 1995-1-1 et 1-2 : Calcul des assemblages mécaniques.
- NF EN 14592 : Éléments de fixation – Exigences pour les éléments de fixation en bois. Traitement du bois :
- NF EN 335 : Durabilité du bois et des produits dérivés – Classes d'emploi. Produits de traitement conformes aux normes CTB-P+ ou équivalentes.

4.1.3 *Prescriptions générales d'exécution*

Les prestations devront respecter les exigences suivantes :

Classe de résistance conforme au CCTP : C24, C30, GL24h selon les éléments. Assemblages mécaniques selon prescriptions des DTU et le carnet de détails d'assemblages. Mise en œuvre de barrières anti-capillarité entre bois et supports béton ou maçonnerie.

Fixations et ancrages métalliques protégés contre la corrosion. Tolérances d'exécution selon DTU 31.1 et DTU 31.2.

Protection du bois en phase chantier et contrôles d'humidité selon :

- Guide CODIFAB : Construction bois et gestion de l'humidité en phase chantier
- DTU 31.2 : Mur en ossature bois
- Avis technique du CLT : CLT
- Pour la charpente bois la protection est réalisée par le traitement en classe d'emploi 2.

4.1.4 Documents de référence à fournir

L'entreprise devra remettre à la Maîtrise d'Œuvre, pour validation (VISA), les documents suivants :

Notes de calculs des MOB, des CLT et de la charpente bois. Plans d'atelier et de montage de l'ossature bois et de la charpente. Carnet de détails d'assemblages.

Fiches techniques et certifications des matériaux bois et fixations. Avis Techniques valides pour les panneaux CLT.

Justificatifs des traitements de protection (anti-capillarité, saturateurs, traitements classe 2 ou 3).

4.1.5 Coordination

L'entreprise devra assurer la coordination complète avec les autres corps d'état, notamment : Maçonnerie (liaisons bois/béton, réservations).

Étanchéité et couverture

Corps d'état techniques

4.2 Mur en ossature bois (Locaux en RDC)

Prestation : Fourniture et mis en œuvre des murs en ossature bois suivant le DTU 31.2.

Les MOB seront composés de :

- Montants, lisses hautes et basses, linteaux, contre linteaux, panneaux de contreventement en OSB.
- Compris relevés en toiture en ossature bois avec panneau de contreplaqué.
- Compris MOB sous l'escalier
- Compris renforcement des montants au droit des ouvertures.
- Compris lisses au droit des BSO.
- Compris lisse horizontale au droit des panneaux CLT servant d'appuis de muraillière.
- Compris lisse haute (chainage) en tête des panneaux.
- Compris ancrage des panneaux sur le gros œuvre.
- Compris mise en œuvre d'une barrière d'étanchéité et anti-capillarité, de type rigide bitume modifié ou SBS, pour les éléments en contact avec la maçonnerie.

Localisation : Suivant plans Structure

Métré : m²

4.3 CLT 120

Prestation : Fourniture et mis en œuvre des panneaux CLT 120 disposant d'un avis technique valable.

- Compris muraillière en cornière métallique fabriquée sur mesure en fonction des pentes de toiture. Compris :
 - Assemblages en quinconce sur les porteurs en bois.
 - Peinture anticorrosion pour classe de corrosivité C1.

- Peinture de finition suivant le choix de l'Architecte.
- Compris organes d'assemblage entre panneau CLT et la muraille suivant l'avis technique du CLT.
- Compris assemblage de couture entre panneaux suivant l'avis technique du CLT

Finition : Brute

Localisation : Suivant plans Structure

Métré : m²

4.4 CLT 160

Prestation : Fourniture et mis en œuvre des panneaux CLT 140 disposant d'un avis technique valable.

- Compris muraille en cornière métallique fabriquée sur mesure en fonction des pentes de toiture. Compris :
 - Assemblages en quinconce sur les porteurs en bois.
 - Peinture anticorrosion pour catégorie de corrosivité C1.
 - Peinture de finition suivant le choix de l'Architecte.
- Compris l'assemblage entre panneau CLT et la muraille suivant l'avis technique du CLT.
- Compris assemblage entre panneaux suivant l'avis technique du CLT

Finition : Brute

Localisation : Suivant plans Structure

Métré : m²

4.5 Charpente bois classe 2

Prestation : Fourniture et mis en œuvre d'une charpente bois traitée classe 2 suivant le DTU 31.1.

- La charpente est composée de :
 - Poteaux, poutres, diagonales : classe de résistance de GL24h,
 - Montants : Classe de résistance C24
- Compris assemblages par organes métalliques (broches, vis, platines, ferrures d'âme)
- Compris rebouchage par bouchon bois au droit des assemblages visibles.
- Compris mis en œuvre d'une barrière anticapillaire pour les pièces en contact avec le gros œuvre.

Finition : Brute

Localisation : Suivant plans Structure

Métré : m³

4.6 Charpente bois classe 3a

Prestation : Fourniture et mis en œuvre d'une charpente bois traitée classe 3 suivant le DTU 31.1.

- La charpente est composée de : Poteaux rectangulaires, Poteaux de section quadrilatère, montants : Classe de résistance GL24h,
- Compris assemblages par organes métalliques (Platine surélevé au pied de poteau, broches, vis, platines, ferrures d'âme)
- Compris rebouchage par bouchon bois au droit des assemblages visibles (poteaux, montants).

- Compris mis en œuvre d'une barrière anticapillaire pour les pièces en contact avec le gros œuvre.

Finition : Saturateur gris

Localisation : Suivant plans Structure

Métre : m³

4.7 Charpente pour support toiture bac acier

Prestation : Fourniture et pose d'une charpente croisée pour support bac acier traitée classe 3 suivant le DTU 31.1.

Cette charpente de toiture est composée de :

- **Liteaux supérieurs de 80mm d'épaisseur** posée dans le sens perpendiculaire au sens de la pente. Ces liteaux seront de nature à pouvoir recevoir les fixations du bac acier. Ces derniers seront eux même fixés sur les liteaux inférieurs ainsi que les poutres supérieures de l'ossature principale de la vigie.
- **Liteaux inférieurs de 120mm d'épaisseur** posés dans le sens de la pente fixés directement dans le CLT de toiture de la vigie.

Finition : Traité classe 3, finition brute

Localisation : entre CLT de toiture vigie et bac acier

Métre : Ensemble

4.8 Panneau OSB 3

Prestation : Fourniture et mise en œuvre de panneaux OSB 3

- Compris ajustage, découpes et raccordements au droit des ouvertures, réservations et pénétrations techniques.
- Compris traitement des rives et abouts pour assurer la continuité mécanique et l'étanchéité à l'air.
- Compris mise en œuvre d'un joint périphérique et entre panneaux selon prescriptions du fabricant.
- Compris fixation par clouage, vissage ou agrafage en nombre et disposition réglementaires, y compris fourniture de la quincaillerie adaptée.
- Compris protection temporaire contre l'humidité pendant la phase chantier.

Localisation : Suivant plans Structure

Métre : m²

4.9 Escalier bois 15 marches

Prestation : Fourniture et mise en œuvre d'un escalier bois traité classe 2. Compris :

- Crémaillère : épaisseur 20mm, hauteur minimale 120mm.
- Marches : épaisseur 36mm
- Contre marches : épaisseur 20mm
- Assemblage des crémaillères sur le mur en ossature bois et le dallage BA
- Compris mis en œuvre d'une bande pare vapeur rapportée entre la crémaillère et MOB.
- Assemblage des marches et des contremarches sur les crémaillères

- Classe de résistance C30 (Epicéa-Sapin)

Finition : Brute

Localisation : Suivants plans architecte

Métré : ensemble

5 COUVERTURE – ISOLATION - ETANCHEITE

5.1 Généralités

Les travaux d'isolation, d'étanchéité et de couverture feront l'objet d'une exécution soignée et conforme aux règles de l'art, aux DTU, normes en vigueur et prescriptions des fabricants.

5.1.1 *Références normatives et réglementaires :*

- DTU 20.1 : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments – Parois et murs
- DTU 26.2 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
- DTU 40.35 : Couverture en bacs acier
- DTU 43.4 : Étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en bois
- Recommandations professionnelles pour toitures végétalisées (FLL, normes EN 13948)
- Réglementation thermique et environnementale en vigueur (RE 2020 ou ultérieure)
- Normes relatives à la sécurité incendie et à la réaction au feu des matériaux
- Documents Techniques d'Application (DTA) et Avis Techniques des systèmes employés.

5.1.2 *Exigences relatives aux supports :*

- Les supports (dalle béton, soubassements, panneaux CLT, ossatures bois, bacs acier) devront être propres, secs, plans, stables, et exempts de tout produit pouvant nuire à l'adhérence des revêtements.
- Les tolérances de planéité et de niveau devront être compatibles avec les systèmes isolants et étanchéité mis en œuvre.
- Les conditions climatiques devront être favorables à la pose (absence de pluie, neige, condensation ou gel au moment de l'application).

5.1.3 *Exigences relatives aux matériaux :*

- Les matériaux utilisés devront être neufs, conformes aux normes européennes en vigueur, marqués CE, et disposer d'un Avis Technique ou d'une certification équivalente.
- Les isolants thermiques devront présenter une stabilité dimensionnelle et une résistance mécanique adaptées aux charges et contraintes de la toiture ou des parties enterrées.
- Les pare-vapeur et complexes d'étanchéité devront être compatibles avec les supports et isolants associés.
- Les membranes et systèmes pour toitures végétalisées devront être certifiés anti-racines (test FLL ou EN 13948).

5.1.4 *Mise en œuvre :*

- Les isolants seront posés à joints serrés, croisés et décalés, de manière à supprimer tout pont thermique.
- Les relevés d'étanchéité sur acrotères, rives et émergences seront exécutés conformément aux prescriptions du DTU 43 et des fabricants, avec hauteur minimale réglementaire au-dessus du niveau fini de la protection.
- Les soudures, collages et jonctions entre membranes devront assurer une continuité parfaite de l'étanchéité et être exempts de défauts (plis, cloques, surépaisseurs).

- Les interfaces avec les menuiseries, pare-pluie et bardages seront traitées de façon à garantir la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, sans discontinuité.
- Les protections mécaniques (chape, parements béton, couches drainantes, profilés métalliques, planches de rive) seront mises en œuvre immédiatement après l'isolant ou l'étanchéité, pour éviter tout endommagement.
- Les pentes seront respectées conformément aux plans et DTU afin d'assurer l'évacuation optimale des eaux pluviales vers les naissances et descentes prévues.

5.1.5 **Contrôles et réception :**

- Chaque phase de pose (pare-vapeur, isolant, étanchéité, protection, végétalisation) devra être contrôlée avant mise en recouvrement.
- Les défauts constatés (désaffleurements > 2 mm, joints ouverts, cloques, plis, défauts d'alignement ou de fixation) devront être immédiatement corrigés par l'entreprise.
- L'entreprise générale reste responsable de la parfaite continuité des ouvrages, y compris aux interfaces entre sous-ensembles (dalle, soubassement, toiture bac acier, toiture végétalisée).
- Aucun matériau ou mise en œuvre non conforme aux prescriptions ne sera accepté.

5.2 **Complexe de toiture végétalisée**

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un complexe de toiture végétalisée composé de :

- Pare vapeur
- 2 couches isolant PIR 80+160mm
- Membrane d'étanchéité
- Complexe drainant
- Substrat pour végétaux (laine de roche)
- Végétaux pré cultivés type Sedum

Caractéristiques et mise en œuvre des composants :

- **Pare-vapeur PE** destiné à être appliqué sur support en panneaux de bois massif type CLT, en sous-face de l'isolant thermique de toiture-terrasse. Pose déroulée directement sur le support bois, avec fixation mécanique ou collage suivant prescriptions du fabricant. Les lés seront posés à joints décalés, avec recouvrements longitudinaux et transversaux conformes aux DTU en vigueur, soudés ou collés pour assurer une continuité parfaite. Points singuliers (pieds d'acrotères, relevés en rives, pénétrations de gaines ou aciers, angles) feront l'objet d'un traitement particulier avec accessoires compatibles (bandes d'étanchéité, mastic, pièces de renfort). Un soin particulier sera apporté à la planéité du support CLT et à son taux d'humidité, afin d'éviter tout défaut d'adhérence ou cloquage). Aucun plissement ni poche d'air ne sera toléré. Aspect régulier, continu et homogène.
- **Isolant thermique bicouche** pour toiture-terrasse accessible végétalisée, posé sur pare-vapeur et sous complexe d'étanchéité.
 - L'isolant sera constitué de deux couches croisées :
 - 1ère couche en panneaux rigides d'isolant thermique de **80 mm**,
 - 2ème couche en panneaux rigides d'isolant thermique de **160 mm**, pour une épaisseur totale de **240 mm**.
 - Les panneaux seront de type polyisocyanurate (PIR), compatible avec la végétalisation, conforme aux DTU 43.1 et normes en vigueur.

- **Conductivité thermique : $\lambda = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$**
- Pose à joints décalés et croisés entre couches pour limiter les ponts thermiques.
- Les panneaux seront posés libres ou fixés mécaniquement selon prescriptions du fabricant et système d'étanchéité retenu. Tous points singuliers (acrotères, relevés, émergences) recevront des découpes adaptées et soignées. Surface régulière, stable et continue, apte à recevoir directement le complexe d'étanchéité pour toiture végétalisée. Aucun désaffleurement supérieur à 2 mm entre panneaux ne sera toléré
- **Membrane d'étanchéité monocouche synthétique**, spécialement conçue pour toiture-terrasse végétalisée sur support bois (DTU 43.4). Membranes compatibles avec le système de végétalisation (résistantes aux racines conformément au test FLL ou EN 13948). L'ensemble sera apte à recevoir directement le complexe drainant et le substrat de la toiture végétalisée. Pose en indépendance sur l'isolant thermique. Joints exécutés par soudure ou collage à chaud, continus et parfaitement étanches ; membrane parfaitement soudée, continue et homogène, sans cloques ni plis, aspect lisse, prêt à recevoir le complexe végétalisé. Protection par couche anti-racine intégrée ou complémentaire (selon certification du produit)
- **Complexe drainant** en Polyéthylène Haute Densité (PEHD) avec filtre géotextile intégré
- **Substrat** pour végétaux : couche d'enracinement et d'absorption de l'eau en laine de roche aiguilletée et sans liant de 4 cm d'épaisseur
- **Végétaux prés cultivés** : couche de sédum comportant au moins 8 variétés différentes

Relevés d'étanchéité :

- Relevés verticaux réalisés sur acrotères en ossature bois, en continuité parfaite avec l'étanchéité horizontale.
- Hauteur minimale 150 mm au-dessus du niveau fini de la protection d'étanchéité
- Mise en œuvre avec bandes de renfort, relevés soudés ou collés sur support plan et rigide (parement bois + primaire d'adhérence si nécessaire).
- Traitement spécifique des angles rentrants avec pièces de renfort prédécoupées.
- Tous points singuliers (acrotères, relevés, émergences) recevront des découpes adaptées et soignées.
- Cas particulier : relevé en pied de façade Est vigie (façade vitrée) :
 - Les relevés d'étanchéité seront remontés sur le dormant des menuiseries sur une hauteur $\geq 100 \text{ mm}$, protégés par profilés métalliques ou bavettes d'étanchéité.
 - Le **pare-pluie de la façade de la vigie sera recoupé et raccordé par recouvrement ou croisement avec le relevé d'étanchéité** pour assurer la continuité parfaite de la ligne étanche (principe : l'eau venant de la façade doit toujours recouvrir l'étanchéité de la terrasse et non l'inverse).
 - Un soin particulier sera porté à l'étanchéité à l'air et à l'eau dans la zone de liaison bois/menuiserie/étanchéité.

Bande stérile :

En périphérie de la toiture, une bande stérile en gravillons, de 40 cm de large minimum, compris mise en place d'une cornière d'arrêt en acier inoxydable fixée sur l'étanchéité

Capacité de rétention en eau initiale d'au moins 30 litres / m² et long terme d'au moins 21 litres / m² de poids à Capacité Maximale en Eau d'au plus 59 kg/m² kg/m² sans charge forfaitaire

Références :

- Pare vapeur : Soprapap® Stick Alu de Soprema (pare-vapeur bitume élastomère auto-adhésif avec armature aluminium) ou techniquement équivalent.

- Isolant : Knauf Thane® ET Se ou techniquement équivalent
- Complexe drainant + substrat pour végétaux (laine de roche) + végétaux pré cultivés + bande stérile : Knauf Insulation Greenroof ou techniquement équivalent

Localisation : Toiture terrasse.

Métre : m²

5.3 Complexe de toiture bac acier

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un complexe de toiture végétalisée composé de :

- Isolant laine minérale pour toiture bac acier
- Couverture bac acier

Nota : L'isolation complémentaire en sous face de CLT en vigie est décrite au CCTP 9.6

Caractéristiques et mise en œuvre des composants :

- Isolant en laine minérale rigide ou semi-rigide :
 - Epaisseur 120mm entre liteaux inférieurs.
 - Epaisseur 60mm entre liteaux supérieurs.
 - Conductivité thermique : $\lambda = 0,032 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
 - Pose entre une ossature secondaire en tasseaux/liteaux croisés (ex. laine de roche ou laine de verre), adapté à la pose sous bac acier apparent, capable de supporter les contraintes mécaniques liées aux liteaux. Pose continue, avec joints serrés, sans ponts thermiques significatifs. Découpe soignée autour des pénétrations et points singuliers. Fixation mécanique ou maintien par l'ossature croisée, suivant recommandations fabricant isolant et DTU. Découpes nettes, joints bien ajustés, sans tassements ni espaces vides. Ossature croisée visible sous bac acier correctement alignée et fixée.
- Couverture en bacs acier nervurés galvanisés, laqués en usine, assurant directement l'étanchéité de la toiture. Profils nervurés autoportants adaptés à la portée et à la pente définies au projet. Pose en recouvrement longitudinal et transversal, conformément aux prescriptions du fabricant et au DTU 40.35. Fixation mécanique avec rondelles d'étanchéité, posées en crête de nervure. Mise en place de bandes d'étanchéité (mastic butyle ou joint compressible) sous recouvrements. Aspect uniforme, sans pli ni bosse, recouvrements réguliers, fixations alignées. Bac acier galvanisé et laqué en usine (thermolaquage polyester 35 µm minimum), avec finition drainante. Coloris RAL au choix de l'architecte dans toute la gamme du fabricant.

Référence :

Isolant Isoconfort 32 de chez Isover, ou techniquement équivalent.

Bac Acier Coveo, finition Covadrain, de chez Bacacier ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : toiture vigie

Métre : m²

5.4 Couvertine pourtour toiture végétalisée

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'une couvertine métallique en protection supérieure des acrotères de toiture-terrasse :

- Réalisée en aluminium thermolaqué ou acier galvanisé laqué, épaisseur adaptée ($\geq 15/10e$).

- Largeur en fonction de l'épaisseur des acrotères, avec retombées verticales de chaque côté (≥ 50 mm).
- Fixation par pattes de fixation invisibles, continues ou discontinues, permettant une dilatation libre du métal.
- Joints de dilatation prévus selon prescriptions du fabricant, notamment pour les longueurs supérieures à 2,50 m.
- Recouvrements longitudinaux soignés, assurant la continuité de l'écoulement des eaux.

Cas particulier en pied de façade vigie :

En lieu et place de la couverture, mise en œuvre d'un profilé métallique extérieur de type bavette/appui de fenêtre, solidaire de la menuiserie.

Le profilé assurera le recouvrement du relevé d'étanchéité et du pare-pluie, garantissant l'écoulement de l'eau vers l'extérieur et la toiture terrasse.

Le profilé sera fixé mécaniquement sur le dormant de la menuiserie, avec relevé de l'étanchéité en arrière.

Finition :

Aluminium laqué (teinte RAL au choix de l'Architecte).

Aspect lisse, sans déformation, rayure ni trace de mise en œuvre.

Alignement des recouvrements et des abouts.

Localisation : Pourtour de la toiture terrasse

Métre : mètre linéaire

5.5 Rive pourtour toiture bac acier + support

Prestation :

Pose d'une rive toiture sur planche support bois

Rives de toiture :

Mise en œuvre de profilés de rive métalliques conformes aux plans de l'architecte.

Profilés en acier galvanisé laqué ou aluminium laqué, fixés mécaniquement sur la rive et chevauchant le bac acier.

Recouvrements longitudinaux conformes aux prescriptions fabricant, avec joints d'étanchéité éventuels.

Soins particuliers apportés à la continuité entre rive et bac acier. Pas de pose côté gouttière.

Planches support :

Planche de rive en bois massif ou lamellé-collé, traitée pour usage extérieur (classe de durabilité 3 minimum). Fixation directement sur l'ossature primaire conformément aux plans, ou via un **profil métallique intermédiaire** fixé à l'ossature primaire, lorsque requis par la conception ou contraintes dimensionnelles.

La planche de rive sert de support à :

- La **gouttière**, fixée mécaniquement selon les prescriptions fabricant,
- Les **rives de toiture**, intégrées ou chevauchées sur la planche pour assurer l'étanchéité périphérique et la protection des bords du complexe.

Positionnement et alignement rigoureux pour garantir la pente correcte de la gouttière et la continuité de la rive.

Points d'attention : respecter les jeux de dilatation du bois et des profilés métalliques, assurer la continuité de l'étanchéité avec le complexe de toiture et la membrane.

Finition : bois saturé, uniforme et sans défauts.

Alignement précis de la planche pour un support stable de la gouttière et des rives.

Localisation : pourtour toiture bac acier

Métre : mètre linéaire

5.6 Gouttière

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'une **gouttière simple** positionnée en bas de la pente de la toiture bac acier :

- Gouttière profilée, longueur et section selon plans, conçue pour recueillir l'ensemble des eaux pluviales de la toiture.
- Fixation mécanique **sur la planche de rive**, elle-même fixée sur l'ossature primaire ou sur profil métallique intermédiaire selon conception.
- Pose avec pente minimale de 3 mm/m vers le collecteur ou la descente, pour assurer un écoulement efficace.
- Raccords et jonctions étanches, à vis ou à emboîtement, avec joints adaptés.

Points d'attention : éviter toute déformation lors de la fixation, assurer la continuité avec les rives et respecter les contraintes thermiques (dilatation/contraction).

Intégration avec **descente pluviale** et évacuation vers le réseau conformément aux plans.

Finition :

Gouttière en **acier galvanisé laqué**, finition uniforme et résistante aux UV et intempéries. Peinture Epoxy RAL au choix de l'architecte

Alignement précis avec la planche de rive.

Nettoyage et contrôle du bon écoulement après pose.

Localisation : toiture bac acier

Métre : mètre linéaire

5.7 Naissance eaux pluviales et boîtes à eau avec trop plein d'alarme

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre de naissances d'eaux pluviales pour toiture terrasse végétalisée : Naissances positionnées selon plans architecte

Chaque naissance est raccordée à une boîte à eau avec trop-plein intégré, permettant :

- L'évacuation normale des eaux pluviales,
- La prévention des débordements en cas de blocage ou de pluies intenses (trop-plein intégré dans la boîte).

Mise en place après finition du complexe d'étanchéité, garantissant la continuité de l'étanchéité autour de la sortie.

Soudure ou collage avec la membrane d'étanchéité conformément aux prescriptions du fabricant.

Intégration avec le complexe végétalisé : grille de protection contre végétation et débris, tout en permettant l'écoulement normal de l'eau.

Vérification de la pente locale autour des naissances pour assurer un écoulement optimal. Points d'attention : éviter toute stagnation d'eau, respecter le diamètre nominal et les contraintes de charge de la membrane.

Finition :

Sortie en métal haute résistance, finition adaptée à la toiture végétalisée (couleur ou matériau résistant aux UV et à l'eau stagnante).

Peinture Epoxy RAL de la boîte à eau au choix de l'architecte Grille ou caillebotis amovible pour entretien et nettoyage.

Intégration soignée avec le complexe végétalisé et les relevés d'étanchéité.

Localisation : toiture terrasse

Métre : unité

5.8 Trop plein

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre de naissances de trop plein pour toiture terrasse végétalisée : Trop pleins positionnées selon plans architecte

Mise en place après finition du complexe d'étanchéité, garantissant la continuité de l'étanchéité autour de la sortie.

Soudure ou collage avec la membrane d'étanchéité conformément aux prescriptions du fabricant.

Intégration avec le complexe végétalisé : grille de protection contre végétation et débris, tout en permettant l'écoulement normal de l'eau.

Vérification de la pente locale autour des naissances pour assurer un écoulement optimal. Points d'attention : éviter toute stagnation d'eau, respecter le diamètre nominal et les contraintes de charge de la membrane.

Finition :

Sortie en métal haute résistance, finition adaptée à la toiture végétalisée (couleur ou matériau résistant aux UV et à l'eau stagnante).

Peinture Epoxy RAL du trop-plein au choix de l'architecte Grille ou caillebotis amovible pour entretien et nettoyage.

Intégration soignée avec le complexe végétalisé et les relevés d'étanchéité.

Localisation : toiture terrasse

Métre : unité

5.9 Descente eaux pluviales

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre des descentes d'eaux pluviales de la toiture terrasse vers le sol :

Chaque descente est raccordée directement aux boîtes à eau de la toiture terrasse.

Tubage vertical en **aluminium**, diamètre conforme aux dimensionnements du réseau et aux normes.

Raccords étanches entre segments de descente, avec joints appropriés pour éviter fuites et infiltrations.

Fixation des descentes sur façade ou ossature existante à l'aide de colliers ou supports métalliques espacés tous les 1 à 1,5 m selon DTU et poids de la conduite remplie d'eau.

Points d'attention : respecter la continuité hydraulique, pente positive vers le collecteur, éviter tout risque de blocage (débris, feuilles).

Depuis la toiture de la vigie vers la toiture terrasse :

Descente raccordée directement aux bas de pente de la gouttière de la toiture en bac acier. Tubage vertical en **aluminium**, diamètre conforme aux dimensionnements du réseau et aux normes.

Raccords étanches entre segments de descente, avec joints appropriés pour éviter fuites et infiltrations.

Fixation des descentes sur façade ou ossature existante à l'aide de colliers ou supports métalliques espacés tous les 1 à 1,5 m selon DTU et poids de la conduite remplie d'eau.

Points d'attention : respecter la continuité hydraulique, pente positive vers le collecteur, éviter tout risque de blocage (débris, feuilles).

Extrémité basse de la descente coudée évitant les projections sur la façade rejetant l'eau directement sur la toiture terrasse au niveau de la protection d'étanchéité.

Finition :

Peinture Epoxy, Couleur conduites et colliers assortis, RAL au choix de l'architecte. Nettoyage après pose et contrôle du bon écoulement avant livraison.

Éventuelles grilles ou filtres en tête de descente pour toiture végétalisée.

Localisation : voir plan

Métre : mètre linéaire

6 ISOLATION EXTERIEURE FAÇADE - BARDAGE

6.1 Généralités

Les travaux d'isolation, de pare-vapeur, de pare-pluie et de bardage en façades devront être exécutés conformément :

- Aux Documents Techniques Unifiés (NF DTU 20.1, 23.1, 26.2, 31.2, 41.2, 43.4 et 55.2 selon les supports et systèmes).
- Aux Avis Techniques et Documents Techniques d'Application (DTA) des systèmes mis en œuvre.
- Aux prescriptions des fabricants et aux règles professionnelles en vigueur (Cahiers CSTB, Règles Th-Bât, RAGE, etc.).
- Aux normes relatives à la thermique, à l'acoustique, à l'étanchéité à l'air et à la sécurité incendie.

Exigences générales :

- Les supports (béton, CLT, ossature bois, etc.) devront être propres, secs, plans, stables et compatibles avec les matériaux à mettre en œuvre. Toute irrégularité excédant 5 mm sous la règle de 2 m devra être corrigée avant la pose.
- Les isolants devront bénéficier d'un marquage CE et, le cas échéant, d'un Avis Technique ou DTA. Leur conductivité thermique déclarée (λ) et leur épaisseur devront respecter les plans d'exécution et permettre d'atteindre les performances exigées par le calcul thermique réglementaire.
- La mise en œuvre des isolants se fera sans interstice, sans compression excessive et avec joints décalés, de façon à garantir la continuité de l'isolation thermique et à limiter tout pont thermique.
- Les interfaces avec les menuiseries extérieures, points singuliers (angles, planchers intermédiaires, émergences, supports de BSO, etc.) feront l'objet de découpes et calfeutrements précis pour assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et la continuité thermique.
- Les produits de fixation (vis, chevilles, rosaces, agrafes, rails, etc.) devront être compatibles avec les supports et ne pas créer de désordres (ponts thermiques significatifs, corrosion, décollement).

Pare-vapeur et étanchéité à l'air :

- La mise en œuvre du pare-vapeur côté intérieur sera réalisée avec bandes adhésives compatibles et accessoires garantissant la parfaite étanchéité à l'air.
- Les recouvrements, collages, jonctions avec murs, planchers, plafonds et menuiseries devront être soigneusement traités afin d'assurer la continuité du système pare-vapeur sur l'ensemble de l'enveloppe.
- Toute traversée (câble, gaine, conduit) sera soigneusement étanchée avec des pièces spécifiques ou des bandes adhésives adaptées.

Pare-pluie et protection des isolants :

- Le pare-pluie sera posé côté extérieur des parois isolées, derrière le bardage, avec recouvrements conformes aux prescriptions du fabricant.

- Les nappes devront être posées verticalement ou horizontalement suivant le système, tendues, fixées mécaniquement sans déchirures ni plis, avec recouvrements étanches.
- Les points singuliers (angles, baies, arrêts, passages de fixations de BSO, raccords avec toiture et planchers) devront être traités par accessoires ou bandes spécifiques garantissant la continuité de l'étanchéité.
- Le délai d'exposition maximum avant pose du bardage devra strictement respecter les prescriptions du fabricant.

Bardages et parements :

- Les bardages (fibres-ciment, claire-voie aluminium, etc.) seront mis en œuvre sur ossature bois ou métallique conforme aux DTU et aux Avis Techniques, avec fixation mécanique adaptée.
- Les lames d'air ventilées devront être continues (20 mm minimum), protégées en pied et tête par grilles anti-insectes et anti-rongeurs, et assurant une ventilation efficace de bas en haut.
- Les fixations seront inoxydables (inox A2 ou A4, aluminium anodisé, galvanisation renforcée selon exposition C3/C4).
- Le calepinage sera respecté strictement selon plans architecte, avec joints réguliers, découpes propres et alignement des trames.
- Les parements aluminium claire-voie devront présenter une parfaite régularité de l'entraxe et de l'alignement. Les coupes, raccords et finitions seront soignés pour assurer une homogénéité visuelle.

Points d'attention généraux :

- Coordination avec les corps d'état techniques pour anticiper toutes traversées de l'enveloppe et préserver la continuité des isolants, pare-vapeur et pare-pluie.
- Vérification permanente de la planéité des supports avant mise en œuvre.
- Traitement soigné de tous les points singuliers et jonctions entre matériaux différents (bois/béton, menuiseries/façades, planchers/toitures).
- Mise en œuvre de protections provisoires pour éviter toute dégradation des matériaux sensibles à l'humidité ou aux UV avant la réception.
- Toute malfaçon constatée (découpe imprécise, fixation manquante, pare-vapeur ou pare-pluie percé ou déchiré, pont thermique visible) devra être réparée ou remplacée par l'entreprise à ses frais.

6.2 Isolation fibre de bois des parois verticales entre montants (MOB)

Prestation :

Isolant rigide ou semi-rigide en fibre de bois, compatible avec la structure porteuse de façade.

Conductivité thermique : $\lambda = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Épaisseur 180mm.

Pose sans compression, remplissage complet des vides entre montants pour éviter les ponts thermiques.

Finition :

Aucun élément de fixation apparent ne doit traverser l'isolant de manière à créer un pont thermique significatif.

Référence : Steico Flex ou techniquement équivalent

Localisation : Murs extérieurs et entre vigie et bloc technique

Métre : m²

6.3 Complément d'isolation fibre de bois extérieure MOB

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un isolant complémentaire en façade, posé en extérieur de l'ossature principale avec contre ossature.

Panneaux rigides ou semi-rigides ép. 80mm (paroi RDC) ou 40mm (allège vigie)

Conductivité thermique : $\lambda = 0,043 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

Pose sur une contre-ossature horizontale, permettant le maintien mécanique des panneaux (comprise dans la prestation).

Fixation mécanique des panneaux sur la contre-ossature à l'aide de chevilles, vis ou crochets adaptés au type d'isolant et à la structure.

Points d'attention : continuité de l'isolation avec l'isolant inter-montants, étanchéité à l'air et protection contre l'humidité avant pose du bardage.

Référence : Steico Dry ou techniquement équivalent

Localisation : Mur extérieurs

Métre : m²

6.4 Isolant fibre de bois mur béton

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un isolant thermique en panneaux rigides ou semi-rigides

d'épaisseur 180 mm

$\lambda = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

Fixation mécanique par chevilles adaptées aux supports béton (chevilles à rosace type ETICS), nombre et entraxe selon prescriptions du fabricant.

Joints serrés, sans interstices, panneaux ajustés autour des baies et points singuliers.

Points d'attention :

Vérification de la planéité du support béton avant pose.

Référence : Steico Flex ou techniquement équivalent

Localisation : Mur béton

Métre : m²

6.5 Isolant sous face plancher vigie

Prestation :

Panneaux composites constitués d'une âme en laine de roche et de deux parements de laine de bois d'épaisseur 5mm face coffrante.

Résistance thermique : **$R = 6,15 \text{ m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}$**

Épaisseur 225mm

Fixation par agrafe sur panneaux CLT

Référence : Fibraroc 35 de chez Knauf ou techniquement équivalent

Localisation : Plafond local sous-vigie

Métre : m²

6.6 Membrane pare vapeur et étanchéité à l'air

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'une membrane bicouche en non tissé PP + film fonctionnel.

Caractéristiques :

- Masse surfacique 170g/m²,
- Valeur Sd ≥ 100m
- Résistance à la traction sens longitudinal : 140 N/50 mm
- Résistance à la traction sens transversal : 120 N/50 mm
- Allongement sens longitudinal : 20%
- Allongement sens transversal : 20%
- Résistance à la déchirure au clou sens longitudinal : 110 N
- Résistance à la déchirure au clou sens transversal : 120 N
- Tenue en température : -40°C / 80 °C .

Mise en œuvre :

Pose entre le doublage intérieur (plaques de plâtre, bois ou autre finition) et l'ossature bois, sur l'isolant placé entre les montants.

Mise en œuvre selon les préconisations du fabricant :

- Pose tendue, sans plis ni déchirures.
- Soudure ou collage des joints pour garantir la continuité de l'étanchéité.
- Fixation à l'aide d'adhésifs compatibles, y compris agrafage ou liteaux de maintien si nécessaire.

Points d'attention : continuité autour des ouvertures (portes, fenêtres, gaines de ventilation, passage eaux pluviales...) et jonctions avec plafond pour éviter tout pont vapeur.

La continuité de la membrane doit être assurée entre tous les murs et plafond.

Points singuliers : tous les points singuliers et points de jonctions entres murs, planchers et toitures, les pénétrations de réseaux, les raccords avec les menuiseries, etc, seront traités de sorte que la continuité du pare vapeur soit assurée tout en évitant en tout point le risque de condensation (bandes adhésives). Y compris ensemble des accessoires nécessaires.

Référence : Areovap SD100 + adhésifs aerotape et aeropatch de chez Salola Environnement, ou techniquement équivalent

Localisation : ensemble des parois donnant sur l'extérieur sauf plancher vigie

Métre : m²

6.7 Pare pluie

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un pare-pluie en façade, posé sur l'isolant complémentaire et sous la contre-ossature/bardage :

Caractéristiques :

- Composition 3 couches PP-PP-PP
- non tissé PP - polymère spécial monolithique - non tissé PP
- Masse surfacique 135 g/m²
- Réaction au feu, EN 13501-1, EN ISO 11925-2 E
- Résistance à la pénétration de l'eau, EN 1928 W1
- Transmission de la vapeur d'eau Sd, EN ISO 12572 C 0,07 m

- Résistance en traction sens longitudinal, EN 12311-1 255 N/50 mm
- Résistance en traction sens transversal, EN 12311-1 145 N/50 mm
- Allongement sens longitudinal, EN 12311-1 65 %
- Allongement sens transversal, EN 12311-1 70 %
- Résistance à la déchirure au clou sens longitudinal, EN 12310-1 130N
- Résistance à la déchirure au clou sens transversal, EN 12310-1 160 N
- Tenue en température -40°C
- Test aux UV EN 1297 1000h (3 mois selon le nouveau DTU 31.2))

Localisation : ensemble façades bardage

Métre : m²

6.8 Bardage rainuré

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un bardage rapporté ventilé constitué de panneaux en fibres-ciment haute densité, ép. 10mm.

Rainurage 2x12mm entraxe 20mm creusé dans le panneau

Pose vissée sur ossature verticale bois, conformément à l'ATT CSTB n°20-008_V2 et au NF DTU 31.2 (fixation visible)

Panneaux fixés sur chevrons bois d'épaisseur mini 40 mm, avec largeur vue mini 80 mm aux jonctions de panneaux et 50 mm aux appuis intermédiaires.

Mise en place d'une bande EPDM de protection sur la face vue des chevrons.

Fixations par vis UNIVIS inox (colorées selon teinte des panneaux) avec pré-perçage Ø 7 mm. Les diamètres de perçage et points fixes/coulissants sont réalisés conformément à l'ATT en vigueur.

Lame d'air ventilée continue de 20 mm minimum entre l'arrière des panneaux et le support, assurant la ventilation du bardage du bas vers le haut.

Grilles anti-rongeurs en partie basse et haute de façade. Points d'attention :

- Respect du calepinage architecte et des prescriptions de l'ATT.
- Traitement des abouts de panneaux et des jonctions (angles, tableaux de baies, rives, arrêts de bardage).
- Vérification de la planéité de l'ossature avant pose.

Finition :

Couleur panneaux au choix de l'Architecte

Format des panneaux selon plan architecte

Référence : Equitone Linea de chez Eternit, ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : façade RDC

Métre : m²

6.9 Bardage lisse

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un bardage rapporté ventilé constitué de panneaux en fibres-ciment haute densité, ép.8mm.

Pose vissée sur ossature verticale bois, conformément à l'ATT CSTB n°20-008_V2 et au NF DTU 31.2 (fixation visible)

Panneaux fixés sur chevrons bois d'épaisseur mini 40 mm, avec largeur vue mini 80 mm aux jonctions de panneaux et 50 mm aux appuis intermédiaires.

Mise en place d'une bande EPDM de protection sur la face vue des chevrons.

Fixations par vis UNIVIS inox (colorées selon teinte des panneaux) avec pré-perçage Ø 7 mm. Les diamètres de perçage et points fixes/coulissants sont réalisés conformément à l'ATT en vigueur.

Lame d'air ventilée continue de 20 mm minimum entre l'arrière des panneaux et le support, assurant la ventilation du bardage du bas vers le haut.

Grilles anti-rongeurs en partie basse et haute de façade. Points d'attention :

- Respect du calepinage architecte et des prescriptions de l'ATT.
- Traitement des abouts de panneaux et des jonctions (angles, tableaux de baies, rives, arrêts de bardage).
- Vérification de la planéité de l'ossature avant pose.

Finition :

Couleur panneaux au choix de l'Architecte

Format des panneaux selon plan architecte

Référence : Equitone Natura de chez Eternit, ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : façade vigie, soubassement RDC

Métré : m²

6.10 Parement claire-voie aluminium thermolaqué

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un parement claire-voie aluminium constitué de profilés rectangulaires 20 × 50 mm, ép. 2mm, entraxe 120 mm, posés verticalement.

Profilés en aluminium extrudé thermolaqué (classe 2 minimum, teinte selon architecte, certification Qualicoat/Qualimarine).

Fixation des profilés sur une ossature secondaire métallique thermolaquée, elle-même fixée mécaniquement à la structure principale bois (sans percement du bardage).

L'ensemble de l'ossature et des fixations est dimensionné selon charges de vent, dilatations thermiques et efforts mécaniques.

Vis et trous de vis à tête fraisées.

Y compris bandes résilientes entre profilés et ossature porteuse. Bouchonnage des extrémités par bouchon plastique.

Points d'attention :

Parfaite régularité de l'entraxe (120 mm) et de l'alignement des profils.

Mise en œuvre soignée des coupes et raccords pour assurer un rendu homogène. Prévoir tous dispositifs de réglage, appuis et cales nécessaires à la planéité.

Traitement anti-corrosion des coupes et perçages de l'ossature acier.

Porte intégrée dans le parement :

Fourniture et mise en œuvre d'une porte intégrée dans le parement, dimensions selon plans : Porte composée d'un cadre aluminium thermolaqué recevant un battant unique.

Fixation sur charnières invisibles ou renforcées adaptées au poids du battant.

Le battant est garni des mêmes profilés aluminium 20 × 50 mm que le reste de la claire-voie, avec parfait raccord visuel entre partie fixe et porte.

Poignée discrète intégrée au système, verrouillage par contrôle d'accès.

Arrêt de porte extérieur (cale-porte) fixé au sol devant le local vélo, permettant le blocage de la porte en position ouverte.

Points d'attention :

Continuité esthétique : alignement exact des profilés entre la porte et les parties fixes. Le titulaire prévoira les possibilités de réglages nécessaires pour atteindre cet objectif.

Localisation : Vigie

Métré : ml

6.11 Passages de câbles dans paroi

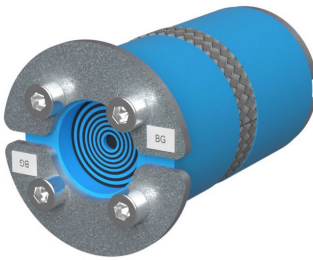
Prestation :

Fourniture et pose de 5 passages de câbles constitué de :

- Cadre en acier galvanisé avec bague.
- Cadre à poser sur trou de scie cloche Ø 45mm, un cadre sur bardage extérieur
- Bagues 20x20mm pour câbles **de Ø 4 – 23mm**

Compris toutes sujétions d'étanchéité à l'air. Adaptation de la bavette si besoin.

Référence : RS 43 AISI316 de chez Roxtec, ou techniquement équivalent



Localisation : toiture terrasse côté vigie

Métré : unité

7 MENUISERIES EXTERIEURES

7.1 Généralités :

L'ensemble des menuiseries de la vigie sont en aluminium thermolaqué et doivent respecter les objectifs les plus dimensionnant d'un point de vue thermique et acoustique. L'ensemble des prescriptions suivantes s'appliquent à l'ensemble des vitrages

Structurelle :

Le dimensionnement des ossatures de façade sera réalisé selon les Eurocodes en vigueur, et celui des vitrages selon le DTU 39 ou le Cahier VEC du CSTB. Les hypothèses sur les matériaux et les charges sont indiquées dans la présente Notice.

Les ouvrants devront répondre aux prescriptions des abaques des fabricants, en particulier concernant les dimensions ainsi que les charges engendrées par les volumes. Les ouvrants seront testés selon la norme NF EN 1191, NF EN 13115.

Etanchéité :

Toutes les menuiseries devront correspondre aux classes minimales suivantes : A3, E5, Va2. Le contrôle des performances d'étanchéité devra être réalisé avant la réception.

Acoustique :

L'indice d'affaiblissement acoustique sera donné pour un spectre de bruit trafic : indice $Rw+Ctr$ ou RA , et devra être certifié par le rapport d'essai acoustique correspondant. Toutes les menuiseries devront bénéficier d'un affaiblissement acoustique pour :

- La vigie et local repos : $Rw+Ctr \geq 43 \text{ dB}$.
- Le bureau $Rw+Ctr \geq 36 \text{ dB}$
- Reste des vitrages $Rw+Ctr \geq 30 \text{ dB}$

Caractéristiques thermiques

Les performances thermiques des menuiseries extérieures devront être conformes aux exigences de la réglementation thermique élément par élément.

On retient les performances suivantes :

- $U_g < 0.6 \text{ W/m}^2.K$
- $U_f < 1.0 \text{ W/m}^2.K$

Réaction au feu :

Pour les menuiseries extérieures pour lesquelles il sera demandé un degré de résistance au feu, l'Entrepreneur devra obligatoirement justifier avant la pose :

- D'un avis technique de C.S.T.B. au regard de la réglementation, fixant les degrés de résistance au feu, en fonction du classement des bâtiments considérés,
- Du procès-verbal des essais effectués par un laboratoire agréé.

Résistance aux chocs :

L'ensemble de la verrière justifiera d'une résistance aux chocs 1200 joules selon document du CSTB n°3228.

Profils et élément de tôlerie aluminiums

L'ossature métalliques seront composées à partir de profils extrudés en alliage d'aluminium conforme à la réglementation en vigueur. Ceux-ci seront pleins ou tubulaires selon les normes du fabricant et les conditions climatiques du site. L'ensemble des profilés sera à rupture de pont thermique.

Thermolaquage des profils et tôles

Tous les éléments des menuiseries extérieures seront protégés de la corrosion par thermolaquage d'épaisseur **minimale de 60 microns**.

L'épaisseur de la couche de laque devra être régulière sur toute la périphérie des profilés. Une accumulation de laque sur des profils devant être assemblés entre eux peut en gêner le bon ajustage.

Les tôles d'habillage seront protégées par thermolaquage d'épaisseur minimale de 60 microns. Elles auront une épaisseur minimale de **1.5mm**

Les appuis de fenêtre en aluminium seront protégés par thermolaquage d'épaisseur minimale de 60 microns. Elles auront une épaisseur minimale de **2.0 mm**

Vitrages

Le vitrage est maintenu par des parcloles munies de clips plastiques, assurant un montage sous pression constante. Des joints en EPDM sont dits à effacement et présentent une faible section vue. Ils réalisent l'étanchéité entre le profil et le vitrage.

Quincailleries et accessoires

Les articles de quincaillerie seront de première qualité et répondront à la normalisation NF articles de quincaillerie. Toutes les pièces de quincaillerie non visibles et réalisées en matériaux autre que l'acier inoxydable seront protégées par chromage, galvanisation ou cadmiage. Les paumelles seront de la qualité électrique avec bague laiton, nombre et section suivant dimensions et poids des menuiseries.

Les pièces de commande exécutées en alliage léger (telles que poignées de crémones) seront protégées par oxydation anodique ou laquage.

Mise en œuvre des menuiseries extérieures**Mise à la terre des masses métalliques**

Conformément à la norme française NFC 15.100, les éléments métalliques devront être raccordés à la terre.

Des essais de continuité devront être effectués à la charge de l'entrepreneur. Les ouvrages seront raccordés aux installations de l'électricien de la façon suivante :

Un point de raccordement sur la terre sera prévu sur chacun des ouvrages métalliques afin que le lot génie électrique puisse assurer la continuité à l'aide de tresses.

Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles applicables sont celles définies par les normes, DTU et règles de l'art applicables à cette section technique.

7.2 Fenêtre type A - triple vitrage 2250x500mm (x3)**Prestation :**

Fourniture et pose d'un châssis composé d'un ouvrant battant. Implantation dans un cadre en ossature bois

Calfeutrement à l'air et à l'eau entre menuiserie et structure bois

Remplissage par triple vitrage.

Deux fenêtres dans le couloir menant à la vigie **Rw+Ctr $\geq$ 43 dB**

Dernière fenêtre dans le couloir d'entrée **Rw+Ctr $\geq$ 30 dB**

Facteur solaire : **Sg = 0.60**

Y compris isolation des appuis de fenêtre haut, bas avec cales isolantes et compléments d'isolation (selon plans)

Y compris isolation latérale jusqu'à la menuiserie.

Y compris finition de l'encadrement de fenêtre en aluminium thermolaqué permettant l'intégration du BSO. Y compris tous les éléments de finition en aluminium pliée toute hauteur et bavette avec rejet d'eau prélaqué.

Appui de fenêtre intérieur : Fourniture et pose d'un appui de fenêtre en bois traité

Finition :

Finition aluminium thermolaqué couleur au choix de l'architecte. Fixations invisibles.

Localisation : Façade Nord Ouest

Métre : unité

7.3 Fenêtre type B - triple vitrage 1650x1000mm (x4)

Prestation :

Fourniture et pose d'un châssis composé d'un ouvrant battant. Implantation dans un cadre en ossature bois

Calfeutrement à l'air et à l'eau entre menuiserie et structure bois

Remplissage par triple vitrage.

Deux fenêtres dans le local repos **Rw+Ctr $\geq$ 43 dB**

Deux fenêtres dans le bureau **Rw+Ctr $\geq$ 36 dB**

Facteur solaire : **Sg = 0.60**

Y compris isolation des appuis de fenêtre haut, bas avec cales isolantes et compléments d'isolation (selon plans)

Y compris isolation latérale jusqu'à la menuiserie.

Y compris finition de l'encadrement de fenêtre en aluminium thermolaqué permettant l'intégration du BSO. Y compris tous les éléments de finition en aluminium pliée toute hauteur et bavette avec rejet d'eau prélaqué.

Appui de fenêtre intérieur : Fourniture et pose d'un appui de fenêtre en bois traité

Finition :

Finition aluminium thermolaqué couleur au choix de l'architecte. Fixations invisibles.

Localisation : Façade Sud Est

Métre : unité

7.4 Fenêtre type C - triple vitrage 1650x525mm (x1)

Prestation :

Fourniture et pose d'un châssis composé d'un ouvrant battant. Implantation dans un cadre en ossature bois

Calfeutrement à l'air et à l'eau entre menuiserie et structure bois

Remplissage par triple vitrage.

Acoustique : **Rw+Ctr $\geq$ 30 dB**

Facteur solaire : **Sg = 0.60**

Y compris isolation des appuis de fenêtre haut, bas avec cales isolantes et compléments d'isolation (selon plans)

Y compris isolation latérale jusqu'à la menuiserie.

Y compris finition de l'encadrement de fenêtre en aluminium thermolaqué permettant l'intégration du BSO. Y compris tous les éléments de finition en aluminium pliée toute hauteur et bavette avec rejet d'eau prélaqué.

Appui de fenêtre intérieur : Fourniture et pose d'un appui de fenêtre en bois traité

Finition :

Finition aluminium thermolaqué couleur au choix de l'architecte. Fixations invisibles.

Localisation : Façade Sud Est

Métre : unité

7.5 Fenêtres type D - menuiseries vigie

Prestation :

Fourniture et pose de châssis fixe sur mesure correspondant aux dimensions des plans. Implantation dans un cadre en ossature bois (se référer au plan de détail).

Calfeutrement à l'air et à l'eau entre menuiserie et structure bois

Remplissage par triple vitrage acoustique.

Acoustique menuiserie : **$Rw+C_{tr} \geq 43$ dB**

Facteur solaire : **$S_g = 0.29$**

Transmission lumineuse : **$TL = 60\%$, $TA = 92$**

Les fenêtres de la vigie, hors celles qui sont orientée vers la toiture terrasse, sont des fenêtre garde-corps.

Y compris tous les éléments d'isolation complémentaire entre toutes les menuiseries (isolant avec profilé aluminium thermolaqué de finition couleur au choix de l'architecte ou profilé bois prêt à peindre) selon plan (au droit de chaque poteau de l'ossature primaire de la vigie)

Y compris isolation des appuis de fenêtre haut et bas avec cales isolantes et compléments d'isolation (selon plans)

Y compris tous les éléments de finition bavette avec rejet d'eau prélaqué.

Appui de fenêtre intérieur : Fourniture et pose d'un appui de fenêtre en bois massif traité

Une menuiserie est ouvrante : fourniture et mise en place d'une menuiserie ouvrante oscillo battante donnant sur la toiture (position selon plan)

Finition : Finition aluminium thermolaqué couleur au choix de l'architecte.

Localisation : Vigie

Métre : unité

7.6 Porte vitrée

Prestation :

Fourniture et pose d'une Porte vitrée double vantaux inégaux.

Fourniture pose et raccordement d'une ventouse électrique de verrouillage haute puissance à action directe asservie à la détection incendie adaptée sur les portes de sortie de secours.

Elle sera équipée d'un canon de serrure côté extérieur uniquement et s'ouvrira côté extérieur par contrôle d'accès, et côté intérieur par bouton poussoir libérant les ventouses.

Fourniture et pose d'un bâton de maréchal toute hauteur en inox intérieur et extérieur, sur l'ouvrant.

Implantation dans un cadre en ossature bois (se référer au plan de détail). Calfeutrement à l'air et à l'eau entre menuiserie et structure bois

Remplissage par triple vitrage.

Seuil en tôle inox Ferme porte Butée de porte

Acoustique : **$Rw+C_{tr} \geq 30$ dB**

Facteur solaire : **$S_g = 0.60$**

Y compris isolation des appuis de fenêtre haut, bas avec cales isolantes et compléments d'isolation (selon plans)

Y compris isolation latérale jusqu'à la menuiserie.

Y compris tous les éléments de finition en aluminium pliée toute hauteur et bavette avec rejet d'eau prélaqué.

Finition : Finition aluminium thermolaqué couleur au choix de l'architecte.

Localisation : Entrée de la tour

Métre : unité

7.7 Protection solaire pour fenêtre type A

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre de brise-soleil orientables extérieurs en façade, posés devant les menuiseries dans une réservation en façade prévue à cet effet.

Lames aluminium extrudé, largeur 80 mm, profil en C, finition thermolaquée (Qualicoat / Qualmarine).

Commande motorisée, intégrée dans un coffret technique en partie haute (prévoir réservation et câblage électrique).

Guidage latéral des lames par coulisses aluminium.

Inclinaison des lames réglable en continu de 0° à 90° pour modulation de la lumière et protection solaire.

Le contrôle des BSO est assuré par des télécommandes fixes (une par local). Le fonctionnement des BSO doit pouvoir être automatisé avec des fermetures à heures fixes.

Dimensions :

Suivant dimensions fenêtre type A (2250x500)

Points d'attention :

Réservation suffisante en façade pour intégration du coffre. Le coffret élec de BSO ne doit pas être visible.

Continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau au droit des fixations.

Traitement spécifique des ponts thermiques à l'arrière du BSO (ossature secondaire isolée, cf. prescription isolation).

Intégration de l'alimentation électrique et commandes (interrupteur, centralisation, domotique).

Finition :

Coffret de BSO invisible Couleur au choix de l'architecte

Uniformité de teinte et d'aspect, sans rayures ni défauts.

Localisation : chaque fenêtre type A

Métre : unité

7.8 Protection solaire pour fenêtre type B

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre de brise-soleil orientables identique à celui du paragraphe précédent, à l'exception de :

Dimensions : Suivant dimensions fenêtre type B (1650x1000)

Localisation : chaque fenêtre type B

Métre : unité

7.9 Protection solaire pour fenêtre type C

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre de brise-soleil orientables identique à celui du paragraphe précédent, à l'exception de :

Dimensions : Suivant dimensions fenêtre type C (1650x525)

Localisation : chaque fenêtre type B

Métre : unité

7.10 Protections solaires pour fenêtres de type D (menuiseries vigie)

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre de brise-soleil orientables identique à celui du paragraphe précédent, à l'exception de :

Dimensions : Suivant dimensions menuiseries vigie

Pose : fixation sur la poutre supérieure de la vigie entre chaque montant intermédiaire Guidage latéral des lames par coulisses aluminium fixés sur montants intermédiaires bois et poteaux bois.

Coffre métallique finition au choix de l'architecte.

Localisation : poutres supérieure vigie selon plan

Métre : unité

7.11 Store intérieur plastique transparent type « Plastic view »

Prestation :

Fourniture et pose de store plastique translucide enroulé. Fixation sur la poutre supérieure par équerre métallique à l'intérieur de la vigie.

Les dimensions des stores sont celles des menuiseries + 25 mm de chaque côté. Store motorisé avec barre de lest de couleur noire.

Commande : télécommande sans fil, une action par façade + action ensemble des stores.

Caractéristiques du film :

- Transmission de lumière visible 3,4%
- Réduction de réverbération 97%
- Réflexion de la lumière visible 4%
- Transmission des UV 0-1%
- Facteur d'ombrage 0,37
- Transmission de l'énergie solaire 15,9%
- Réflexion de l'énergie solaire 22,5%
- Absorption de l'énergie solaire 61,6%

Finition :

Couleur bleue

Métal : thermolaqué noir

Localisation : menuiseries vigie.

Référence : PLASTIC-VIEW F72-SR, de chez JL systems, ou techniquement équivalent

Métre : unité

8 MENUISERIES INTERIEURES

8.1 Généralités

Quincailleries

Les béquilles et butées de portes, les garnitures, les rosaces et portes coupe-feu, seront issues des mêmes séries.

Notamment (liste non limitative) :

Poignée à béquilles

Béquilles doubles de porte sur rosaces, en acier inoxydable massif, avec ressort de béquille. Béquille coudée à section rondes et plaques de protection incluant serrure et béquille.

Finition courante : brossé mat.

Finition sanitaire : chrome, avec loquet intérieur et témoin d'occupation, poignée de sécurité et déverrouillage d'urgence. Lorsque nécessaire, une poignée large et un décalage de la serrure sont dues pour respecter la distance de 40m avec l'angle rentrant.

Produit de référence : Système 111 de chez Hewi ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Poignée de tirage

Pour les porte battantes, poignée de tirage coudée sur plaque. Pour chaque battant y compris battant tiercé. Produit de référence : Système 111 de chez Hewi ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Pour les porte tierces ou doubles vantaux : bâton de maréchal diamètre 30 mm toute hauteur en inox intérieur et extérieur, sur l'ouvrant. Produit de référence : Système 160 de chez Hewi ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Verrous

Pour les portes tiercées ou double vantaux égaux, le vantail semi-fixe sera verrouillé par une crémone pompier deux points en acier inox.

Inserts métalliques sol et dormant.

Produit de référence : crémone pompier à béquille basculante en acier inox référence 742CFCF de Vachette ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Les portes de placard/gaines auront des verrous 2 points à levier encastrés dans le chant.

Ferme-porte

Béquilles doubles de porte sur rosaces seront de type « anti-vandalisme », composés d'un corps en aluminium laqué et des caractéristiques suivantes :

- Clapet de surpression en cas de manœuvre forcée
- Vitesse de fermeture réglable
- Accélération finale et frein à l'ouverture réglables
- Arrêt et limiteur d'ouverture.
- Finition inox

La force de fermeture sera réglable et adaptée à la dimension et au poids des vantaux, Produit de référence : TS 93 de DORMA ou équivalent.

Types de serrures

Toutes les portes sont munies de serrures.

Serrure simple à bec de cane avec condamnation

Serrure à larder 1 point, avec bec de cane à condamnation, gâche comprise Bouton moleté sur un côté de la porte dans certains locaux à la demande du MOE

Serrure Ventouse

Couplé au système de contrôle d'accès. Aimant équipé d'un verrouillage électromagnétique/ Boitier en métal résistant, protégé à la corrosion.

Butées de porte :

Butées de porte solides en acier inoxydable et extrémité en elastolan noir, de chez Hewi ou techniquement ou esthétiquement équivalent. Les portes tiercées seront équipées de deux butées.

La fixation se fera par vis inox, au sol ou sur les parois, au choix du maître d'œuvre.

Visserie

Toute la visserie est en acier inoxydable

Plaque de protection

Plaque de protection en bas de porte en inox poli 8/10 min, d'une hauteur minimum de 400mm à la largeur de la porte, pour tous les locaux techniques, sanitaires et local ménage

Pose courante : Plaque pré-percée/fraisée pour pose par vis type « Allen » à tête fraisée en acier inoxydable.

Pose portes locaux humides : Plaque non percée, collée Pose côté poussant sauf porte battant (des deux côtés)

Porte sous contrôle d'accès

Le titulaire doit la mise en œuvre des organes qui seront commandés par le système de contrôle d'accès et d'assurer le passage des différents réseaux nécessaires au futur système dans les menuiseries (raccordement des organes dans boîtes de dérivation à proximité de la porte). Aucun câblage apparent ne devra être mis en place.

Tableau de synthèse

Local destination	Passage libre	Acoustique	Plaque protection	Serrure
Local technique	900 x 2040	$Rw+Ctr \geq 36dB$	oui	ventouse
Local ménage	900 x 2040	$Rw+Ctr \geq 36dB$	oui	non
Sanitaire	900 x 2040	$Rw+Ctr \geq 36dB$	oui	oui
Bureau	900 x 2040	$Rw+Ctr \geq 36dB$	non	oui
Salle technique	1400 x 2540	$Rw+Ctr \geq 40dB$	non	ventouse
Couloir accès vigie	900 x 2040	$Rw+Ctr \geq 44dB$	non	ventouse
Salle de repos	900 x 2040	$Rw+Ctr \geq 44dB$	non	non
Placard	900 x 2040	/	non	oui
Gaine	600 x 2040	/	non	oui

8.2 Porte type P1 (acoustique 36 dB)**Prestation :**

Fourniture et mise en œuvre d'un bloc porte bois à âme pleine non tubulaire à un vantail.

Y compris béquilles, butée de porte, plaque de protection (sauf porte bureau), serrure simple (uniquement sanitaire et bureau) cf. paragraphe 8.1

$Rw+Ctr \geq 36dB$

Dimensions hauteur et passage libre L=900mm H=2040mm

Contrôle d'accès : Fourniture et mise en œuvre d'une serrure ventouse à contrôle d'accès sur la porte d'accès au local technique

Finition : Stratifié, huisserie peinte. Choix du stratifié et coloris selon choix de l'architecte dans toute la gamme du fabricant

Localisation : Porte du local technique, du bureau, du local ménage et du sanitaire douche

Métré : unité

8.3 Porte type P2 (acoustique 44 dB)

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un bloc porte bois à âme pleine non tubulaire à un vantail.

Y compris béquilles, butée de porte, plaque de protection, serrure (contrôle d'accès si nécessaire) cf. paragraphe 8.1

$Rw+Ctr \geq 44dB$

Dimensions hauteur et passage libre L=900mm H=2040mm

Contrôle d'accès : Fourniture et mise en œuvre d'une serrure ventouse à contrôle d'accès sur la porte d'accès à la vigie

Finition :

Stratifié, huisserie peinte.

Choix du stratifié et coloris selon choix de l'architecte dans toute la gamme du fabricant

Localisation : Porte d'accès à la vigie, porte du local repos

Métre : unité

8.4 Porte type P3 (tiercée, haute 2,54m, acoustique 40 dB)

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un bloc porte bois à âme pleine non tubulaire à deux vantaux inégaux avec contrôle d'accès.

Y compris béquilles, butées de portes, plaques de protections, serrure ventouse à contrôle d'accès cf. paragraphe 8.1

$Rw+Ctr \geq 40dB$

Dimensions hauteur et passage libre L=1400mm **H=2540mm**

Fourniture et mise en œuvre d'une serrure à contrôle d'accès

Finition :

Stratifié, huisserie peinte.

Choix du stratifié et coloris selon choix de l'architecte dans toute la gamme du fabricant

Localisation : Porte d'accès à la salle technique

Métre : unité

8.5 Porte type P4 (placard)

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un bloc porte bois à âme pleine non tubulaire à deux vantaux égaux.

Quincailleries cf. paragraphe 8.1

Dimension passage libre 900 x 2040 mm

Finition :

Stratifié, huisserie peinte. Choix du stratifié et coloris selon choix de l'architecte dans toute la gamme du fabricant

Localisation : Bureau

Métre : unité

8.6 Porte type P5 (gaine)

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un bloc porte bois à âme pleine non tubulaire à un vantail.

Dimension passage libre 500 x 2040 mm

Quincailleries cf. paragraphe 8.1

Finition :

Stratifié, huisserie peinte.

Choix du stratifié et coloris selon choix de l'architecte

Localisation : Bureau

Métré : unité

9 CLOISONS ET PLAFONDS

9.1 Généralités

Les travaux de cloisons, doublages, jouées et faux plafonds devront être réalisés conformément :

- Aux Documents Techniques Unifiés et normes en vigueur, notamment :
 - NF DTU 25.41 « Ouvrages en plaques de plâtre »
 - NF DTU 58.1 « Plafonds suspendus modulaires »
 - NF DTU 58.2 « Plafonds suspendus en plaques de plâtre »
 - NF DTU 31.2 pour la construction à ossature bois et l'intégration des membranes d'étanchéité
 - Règles professionnelles et Avis Techniques des systèmes mis en œuvre
- Aux prescriptions des fabricants, notamment pour les performances acoustiques, thermiques et de résistance mécanique.

Exigences générales :

- Les ossatures métalliques seront constituées de profils conformes aux normes NF, galvanisés, droits et exempts de toute corrosion.
- Les plaques de plâtre (BA13 standard, hydrofuge, acoustique ou Fermacell selon localisation) devront porter le marquage CE et bénéficier d'un classement adapté (locaux secs, humides, performances acoustiques renforcées).
- Les isolants mis en œuvre (laine minérale, panneaux composites) devront être conformes aux performances attendues (λ , densité, α_w , affaiblissement acoustique).
- La mise en œuvre des pare-vapeur et membranes d'étanchéité à l'air devra garantir la continuité sur l'ensemble de l'enveloppe intérieure, y compris aux jonctions murs/plafonds et autour des percements techniques.

Mise en œuvre :

- Les ossatures devront être implantées suivant les plans d'exécution, parfaitement d'aplomb et alignées. Les entraxes de montants, fourrures et suspentes seront conformes aux prescriptions du fabricant et aux DTU.
- Les plaques seront posées verticalement (en cloison) ou horizontalement (en plafond/doublage), vissées avec entraxes réguliers et joints décalés entre couches successives pour garantir rigidité et performance acoustique.
- Les joints seront traités par bandes papier ou armées et enduits en trois passes, de façon à obtenir une surface plane, lisse, sans fissure ni surépaisseur.
- Les passages techniques (réseaux électriques, fluides, gaines de ventilation) seront intégrés sans dégradation de la structure, de l'acoustique ni de l'étanchéité à l'air.
- Les trappes de visite, réservations et renforts nécessaires pour les fixations d'équipements (luminaires, équipements techniques) devront être prévus et intégrés à la structure, conformément aux plans architecte et aux prescriptions des fabricants.

Points d'attention spécifiques :

- Cloisons : continuité des performances acoustiques et mécaniques, y compris autour des portes, châssis vitrés et passages de gaines.

- Doublages : désolidarisation stricte par rapport aux parois support pour garantir l'efficacité acoustique ; traitement des fixations ponctuelles avec dispositifs anti vibratiles type Sylomer ou équivalent lorsque requis.
- Faux plafonds : respect du calepinage architecte, maintien de la planéité (tolérance ± 2 mm sous règle de 2 m), continuité esthétique entre dalles et jouées, traitement des abouts au droit des murs et baies.
- Finitions : toutes les surfaces devront être prêtes à recevoir les finitions décoratives prévues au CCTP (peinture, revêtement mural, panneaux acoustiques, etc.), avec aspect final plan, lisse et exempt de défauts visibles.

Contrôles et protections :

- L'entreprise vérifiera avant exécution la compatibilité des supports (humidité, stabilité, planéité).
- Les ouvrages seront protégés de toute dégradation mécanique ou humidité jusqu'à la réception.
- Toute non-conformité constatée (fissures, joints mal traités, planéité insuffisante, défaut acoustique) devra être réparée ou remplacée à la charge de l'entreprise.

9.2 Cloison

Prestation :

Fourniture et pose de cloisons de distribution type 72/48 sur ossature métallique.

Ossature verticale en rails et montants métalliques de largeur 48 mm, fixés en tête et en pied.

Pose de deux parements en plaque de plâtre BA13 (épaisseur 12,5 mm) vissées de chaque côté de l'ossature.

Traitement des joints par bandes et enduits conformément aux règles de l'art.

Cas des sanitaires : plaque fermacell conforme à la pose dans locaux humides (Fermacell Power Panel H20)

Finition :

Surface prête à recevoir la finition décorative (peinture, revêtement mural ou autre). Aspect final : plan, lisse et sans fissure.

Mise en œuvre conforme aux DTU 25.41 (ouvrages en plaques de plâtre).

Localisation : Selon plans

Métre : m²

9.3 Cloison acoustique

Prestation :

Fourniture et pose de cloisons acoustiques type 100/62, constituées :

- D'une ossature métallique avec rails et montants indépendants et alternés de largeur 48mm,
- D'un remplissage en laine minérale de 45 à 60 mm (densité conforme aux prescriptions acoustiques),
- De chaque côté, d'un parement en plaques de plâtre acoustiques type BA13, constitué de doubles plaques vissées de chaque côté de l'ossature avec pose joints alternés.

Pose et fixation selon les prescriptions du fabricant et en conformité avec le DTU 25.41.

Traitement soigné des joints avec bandes et enduits adaptés, garantissant la performance acoustique de l'ensemble.

Intégration des réservations et passages techniques (électricité, réseaux) sans dégradation de l'affaiblissement acoustique.

Pose des doubles plaques en couches croisées.

Finition :

Surface prête à recevoir la finition décorative (peinture, revêtement mural ou autre). Aspect final : plan, lisse et sans fissure.

Mise en œuvre conforme aux DTU 25.41 (ouvrages en plaques de plâtre).

Localisation :

Métré : m²

9.4 Doublage intérieur

Prestation :

Doublage acoustique désolidarisé au niveau de la façade en ossature bois tel que décrit ci-dessous:

- 40 mm de laine minérale de moyenne densité (30 kg/m³ environ) dans plenum.
- 2 plaques de BA13 fixés sur les rails de la structure, en couches croisées.

Pose et fixation selon les prescriptions du fabricant et en conformité avec le DTU 25.41. Traitement soigné des joints avec bandes et enduits adaptés, garantissant la performance acoustique de l'ensemble.

Intégration des réservations et passages techniques (électricité, réseaux) sans dégradation de l'affaiblissement acoustique.

Pose des doubles plaques en couches croisées.

En cas de nécessité de point d'accroche ponctuel, il sera envisagé des systèmes d'amortissement acoustique métalloplastique, type EP + SYLOMER LMR de chez AMC Mecanocaucho, ou techniquement équivalent.

Finition :

Surface prête à recevoir la finition décorative (peinture, revêtement mural ou autre). Aspect final : plan, lisse et sans fissure.

Mise en œuvre conforme aux DTU 25.41 (ouvrages en plaques de plâtre).

Localisation :

Toutes façades du projet

Cloison séparative Vigie/Local repos en ossature bois, côté Local repos.

Référence :

Métré : m²

9.5 Jouées de faux plafonds et coffrages divers

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre de jouées verticales en faux-plafond, assurant la continuité esthétique et technique du plafond suspendu.

Ossature métallique constituée de profils type fourrures et rails métalliques galvanisés (ép. 6/10e), fixés mécaniquement à l'ossature bois principale.

Habillage en plaques de plâtre standard acoustiques vissées sur l'ossature.

Traitement des joints par bandes et enduits pour continuité de finition avec le faux-plafond adjacent.

Finition : Prêt à peindre.

Localisation : Plafond vigie et plafond couloir vers vigie.

Métré : ensemble

9.6 Doublage thermique et acoustique plafond vigie

Prestation :

Mise en œuvre d'un doublage justifiant $\Delta(Rw + C) \geq 15$ dB.

Doublage acoustique de type plâtre sur structure métallique désolidarisée composé de :

- 80 mm de laine minérale de moyenne densité (30 kg/m³ environ).
- Pare vapeur (pose tendue sans plis ni déchirure, soudure ou collage des joints, continu jusqu'aux menuiseries...) cf. paragraphe 6.6
- Structure métallique suspendue par suspentes avec cavaliers acoustiques anti vibratiles type F530 dB de chez PLACOPLATRE ou techniquement équivalent
- 1 plaque de Fermacel fixés sur les rails de la structure
- Un revêtement absorbant justifiant $\alpha_w \geq 0,85$

Ce doublage fait partie intégrante de la composition de la toiture de celle-ci et permet de respecter les performances d'affaiblissement aérien extérieur tel que présentées en §C.1.1.1

Finition : Finition du panneau absorbant noir mat.

Référence : Panneaux PHON de chez BASWA, ép. 40mm, finition noire type BASWA Base, ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : Plafond vigie

Métré : m²

9.7 Faux plafond acoustique démontable coloré 60x120

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un faux-plafond suspendu acoustique, constitué de dalles minérales.

Absorption acoustique : $\alpha_w \geq 0,90$ (classe A).

Affaiblissement acoustique : $\Delta Rw + C \geq 15$ dB.

Ossature métallique en profilés A24, fixée à la structure porteuse du bâtiment par suspentes réglables.

Y compris tous accessoires de fixation, cornières périmétriques, éclisses et suspentes, etc.

Le système devra permettre l'intégration et la reprise des charges des luminaires directement sur la structure porteuse (et non sur les dalles).

Points d'attention :

Respect du calepinage dessiné sur plan.

Découpes soignées des dalles au droit des équipements (luminaires, bouches de ventilation, trappes techniques).

Vérification de la planéité et rigidité de l'ossature avant pose des dalles. Respect des performances acoustiques après percement/découpe.

Finition :

Couleur au choix de l'architecte : dalles et ossature assorties.

Référence : Dalles type ROCKFON Color-all dB 46, ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : Plafond salle de repos, plafond accès escalier vigie et couloir.

Métré : m²

9.8 Faux plafond acoustique démontable blanc 60x60

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un faux-plafond suspendu à haute performance acoustique, constitué de dalles minérales posées sur ossature métallique apparente ou semi-apparente, conforme au calepinage architecte.

Assurant simultanément :

Absorption acoustique élevée : $\alpha_w \geq 0,90$ (classe A). Affaiblissement acoustique : $\Delta R_w + C \geq 15$ dB.

Ossature métallique en profilés en T renforcés, fixée à la structure porteuse du bâtiment par suspentes réglables.

Tous accessoires de fixation, cornières périmétriques, éclisses et suspentes inclus dans la prestation.

Le système devra permettre l'intégration et la reprise des charges des luminaires directement sur la structure porteuse (et non sur les dalles).

Points d'attention :

Respect du calepinage dessiné sur plan.

Découpes soignées des dalles au droit des équipements (luminaires, bouches de ventilation, trappes techniques).

Vérification de la planéité et rigidité de l'ossature avant pose des dalles. Respect des performances acoustiques après percement/découpe.

Finition :

Couleur blanche Dalle 60 x 60 cm

Référence : Dalles type ROCKFON Blanka dB 46, ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : bureau, sanitaires

Métre : m²

9.9 Doublage thermique et acoustique plafond salle technique

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un absorbant thermo-acoustique constitué de panneaux composites à base de fibres de bois et laine minérale, finition ciment blanc, bords biseautés.

Épaisseur nominale : 80 mm.

Absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,95$ (classe A).

Panneaux fixés mécaniquement sur support CLT selon prescriptions du fabricant, avec chevilles ou vis adaptées.

Calepinage selon plan architecte.

Référence : Fibraroc 35 de chez Knauf, ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : Plafond local technique, plafond salle technique

Métre : m²

10 REVETEMENTS INTERIEURS

10.1 Généralités

Documents de référence :

DTU 26.2 – Chapes et dalles à base de liants hydrauliques.

DTU 52.1 – Pose collée des revêtements céramiques et assimilés.

DTU 52.2 – Pose scellée des revêtements céramiques.

DTU 59.1 – Travaux de peinture des bâtiments.

DTU 59.3 – Travaux de peinture en feuil épais.

CPT et avis techniques relatifs aux systèmes de sols coulés (peinture de sol, béton ciré).

Recommandations professionnelles SNFA, CSTB et fabricants.

Normes UPEC pour les revêtements de sols.

Exigences générales :

Les supports devront être parfaitement préparés, secs, plans, propres et exempts de toute pollution (graisse, poussière, laitance, etc.).

Les revêtements seront mis en œuvre conformément aux prescriptions des fabricants, notamment en ce qui concerne les primaires d'accrochage, conditions d'hygrométrie et temps de séchage.

L'entreprise devra vérifier la compatibilité entre supports, sous-couches et finitions, ainsi que la cohérence entre les différents lots (plomberie, électricité, menuiseries intérieures).

Les joints de dilatation et de fractionnement devront être respectés et parfaitement traités (profilés adaptés, continuité esthétique).

Les produits utilisés devront présenter des fiches techniques, fiches de sécurité et certifications environnementales (émission COV A+ minimum).

Conditions d'exécution :

Les locaux devront être hors d'air et hors d'eau avant exécution des prestations.

La température ambiante devra être conforme aux prescriptions des DTU et fabricants (généralement $T^{\circ} > 10^{\circ}\text{C}$).

Les surfaces seront protégées pendant toute la durée du chantier jusqu'à la réception (films de protection, panneaux de circulation, etc.).

Les finitions devront être homogènes, exemptes de traces, reprises ou différences de teinte.

Coordination :

Les interventions devront être coordonnées avec les autres corps d'état (plomberie pour les receveurs de douche, électricité pour les passages en plancher technique, menuiserie intérieure pour raccords de plinthes).

Les calepinages (carrelage, faïence, plafonds démontables) seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre avant mise en œuvre.

Les percements, réservations et adaptations techniques seront intégrés sans altérer les performances esthétiques, thermiques ou acoustiques.

Essais et contrôles :

Contrôle de l'hygrométrie des supports avant pose des revêtements (méthode bombe à carbure ou équivalent).

Vérification de la planéité des supports conformément aux tolérances du DTU (écart ≤ 5 mm sous règle de 2 m).

Contrôle des performances exigées (classement UPEC, réaction au feu, caractéristiques acoustiques).

Présentation d'échantillons et maquettes de finition pour validation architecte/MOE.

Garanties :

Les ouvrages devront répondre aux exigences de durabilité, sécurité, entretien et confort des usagers.

La garantie décennale s'appliquera à l'ensemble des prestations structurelles (chape, plancher technique, système de sol coulés).

La garantie biennale s'appliquera aux revêtements et finitions.

10.2 Chape légère

Prestation :

Mise en œuvre d'une Chape hydraulique 70 mm sur isolant.

Y compris adaptations pour incorporations réseaux électricité.

Y compris traitement des joints périphériques, membranes type polyane etc ; Y compris fourreaux pour les traversées de réseaux

Y compris isolation périphérique pour rupture du pont thermique (isolant adapté)

Dimensions :

Épaisseur hors tout 7 cm

Mise en œuvre :

Pose conforme au DTU 26.2

Désolidarisation avec les parois verticales par bande périphérique et remontée du film PE suivant DTU 26.2 P1-2

Y compris toutes sujétions de parfaite étanchéité périphérique.

Joints de fractionnement et de dilatation si nécessaire, traitement par cornières inox.

Film d'interpositions avec lés collés, recouvrements et relevés conformes aux règles professionnelles.

Respect des règles professionnelles.

Finition : Chape destinée à être carrelée, peinte, ou revêtue d'une finition béton ciré.

Localisation : selon plans (hors salle technique)

Métre : m²

10.3 Chape armée

Prestation :

Mise en œuvre d'une Chape hydraulique armée 100 mm sur isolant.

Y compris adaptations pour incorporations réseaux électricité.

Y compris traitement des joints périphériques, membranes type polyane etc ;

Y compris fourreaux pour les traversées de réseaux

Y compris isolation périphérique pour rupture du pont thermique (isolant adapté)

Dimensions :

Épaisseur hors tout 10 cm

Mise en œuvre :

Pose conforme au DTU 26.2

Désolidarisation avec les parois verticales par bande périphérique et remontée du film PE suivant DTU 26.2 P1-2

Y compris toutes sujétions de parfaite étanchéité périphérique.

Y compris ferrailage sur la totalité de la chape

Joints de fractionnement et de dilatation si nécessaire, traitement par cornières inox.

Film d'interpositions avec lés collés, recouvrements et relevés conformes aux règles professionnelles.

Respect des règles professionnelles.

Finition : Chape destinée à être carrelée, peinte, ou revêtue d'une finition béton ciré.

Localisation : Sol salle technique

Métre : m²

10.4 Peinture anti-poussière

Prestation : Fourniture et mise en œuvre de 2 couches de peinture à base de résines époxydiques très faiblement solvato ou acrylique

Peinture compatible avec colle vérins

Y compris les remontées béton des plénums, dans les locaux équipés de planchers techniques

La peinture de sol doit-être faite avant la pose du maillage des planchers techniques

Finition : Teinte au choix du maître d'œuvre

Localisation : plénums planchers techniques (selon plan)

Métre : m²

10.5 Peinture de sol

Prestation

Application sur béton neuf, d'une peinture de sol, aux résines alkhyde uréthane compris :

- Contrôle d'hygrométrie du support,
- Dégraissage, ébavurage, dépoussiérage du support et toute préparation recommandée par le fabricant,
- Primaire d'accrochage en fonction des caractéristiques du support
- 1 couche d'impression, 2 couches de finition.

Classement UPEC minimal : U3 P3 E1 C0

Finition : Coloris : Au choix de l'architecte dans tout le nuancier du fabricant.

Référence : Elastosol Plus de chez Tollens, ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : Local sous vigie, local technique, local ménage

Métre m²

10.6 Carrelage

Prestation :

Fourniture et pose de revêtement carrelage en grès cérame porcelainé, à surface lisse, aspect ciment avec léger reflet.

Chants rectifiés.

Mise à disposition de carreaux supplémentaires en fin de chantier soit 10 m²

Gamme complète avec plinthes à gorges, marches d'escalier, assortis ...

Dimensions :

- Format 200 x 200 x 9 mm
- Douche : 50 x 50 x 9 mm
- Joints 3 mm.

Performances :

- U4 P4 E3 C2
- Douches : U4 P3 E3 C2

Résistance au glissement R11 pour les douches, R10 ailleurs. Compris toutes sujétions nécessaires

Mise en œuvre :

Pose collée, selon plan de calepinage du Maître d'Œuvre.

Jonction avec sol quartzé/sol peint/résine : à fleur, traitement par joint. Un système d'étanchéité sera à prévoir avant la pose du carrelage.

Y compris sous les receveurs de douche, y compris points singuliers.

Douches : adaptation à la forme de pente. Adapter le format pour la douche à l'italienne.

Finition :

Coloris au choix de l'architecte dans toute la gamme du fabricant, y compris couleur des joints. Plusieurs teintes pourront être retenues en fonction des locaux.

Référence : Pro Architectura 3.0 de chez Villeroy et Boch ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : sanitaire et douche

Métre : m²

10.7 Béton ciré

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un revêtement de sol en béton ciré millimétrique, réalisé en plusieurs couches manuelles sur chape.

Support : chape ciment conforme au DTU 26.2, planéité soignée (écart ≤ 5 mm sous la règle de 2 m), propre, sec et exempt de poussière/huile.

Système de sol comprenant :

- Primaire d'accrochage adapté au support.
- Mortier millimétrique teinté dans la masse, appliqué en 2 couches talochées.
- Ponçage et lissage intermédiaire pour régularité de surface.
- Protection par bouche-pores puis vernis polyuréthane bi-composant ou cire spécifique pour sol, assurant la résistance à l'abrasion, aux taches et à l'eau.
- Épaisseur totale du système : 2 à 4 mm

Points d'attention :

Respect strict des joints de dilatation et de fractionnement du support. Mise en œuvre à T° > 10 °C et hygrométrie maîtrisée.

Protection du sol après pose jusqu'à la réception pour éviter rayures et chocs.

Finition :

Aspect lisse ou légèrement nuancé selon talochage, coloris choisi dans le nuancier fabricant par l'architecte.

Finition au choix : mate.

Teinte homogène et sans reprises visibles.

Localisation : Voir plan sol

Métre : m²

10.8 Plinthes bois

Prestation

Fourniture et mise en œuvre de plinthes périphériques en bois massif

Essence : pin, sans nœuds.

Dimensions : hauteur 100 mm

Mise en œuvre :

Coupes d'onglets dans les angles.

Les pieds de poteaux bois ne recevront pas de plinthe

Fixation collée et cloutée.

Finition : prêt à peindre

Localisation : ensemble des pieds de cloison et doublage sauf ceux avec plinthe carrelage ou sol résine

Métre : mètre linéaire

10.9 Peinture murale

Prestation

Préparation et application d'une peinture garnissante en phase aqueuse aspect satiné.

2 couches de finition, qui sera de type B au sens du DTU 59.1.

La peinture aura les caractéristiques suivantes :

Toute hauteur (dalle à dalle) dans les locaux recevant des faux-plafonds ajourés

Peinture à faible émission de COV et répondant au label NF Environnement

Coloris : Au choix de l'architecte dans tout le nuancier du fabricant.

Réchampi possible dans tout le nuancier du fabricant.

Pièces humides : peinture spéciale pièces humides

Localisation : Selon plans

Métre : m²

10.10 Peinture plafond

Prestation :

Peinture mate en dispersion aqueuse à base de résines Alkydes émulsion et acrylique.

Finition de type A au sens du DTU 59.1

Peinture à faible émission de COV et répondant au label NF Environnement

Respect des conditions et prescriptions définies par le DTU.59.1

Compris toutes sujétions nécessaires

Localisation : jouée vigie, jouée escalier d'accès

Métre : Ens

10.11 Faïence murale

Prestation : Fourniture et pose de revêtement mural en carreaux de faïence

Dimensions : Format 200 x 200 mm et 50 x 50 mm pour cabine douche toute hauteur

Mise en œuvre :

Baguette inox dans les angles sortants.

Calepinage soumis à l'approbation du maître d'œuvre, il coïncidera avec celui du revêtement de sol.

Y compris arase des cloisons n'allant pas toute hauteur. Compris toutes sujétions nécessaires.

Finition :

Coloris au choix de l'architecte dans toute la gamme du fabricant, y compris couleur des joints. Plusieurs teintes pourront être retenues en fonction des locaux.

Finition spécifique sol douche.

Référence : Pro Architectura 3.0 de chez Villeroy et Boch ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : Sanitaire et douche, crédence de cuisine

Métre : m²

11 SERRURERIE

11.1 Généralités

Exigences réglementaires

Les matériaux et matériels, ainsi que leur mise en œuvre devront satisfaire aux prescriptions des textes et réglementations en vigueur lors de l'exécution des travaux.

Il sera appliqué :

- Les Avis Techniques édités par le C.S.T.B.,
- Les Normes Françaises éditées par l'A.F.N.O.R définissant les matériaux utilisés,
- Les Avis Techniques et procès-verbaux concernant les conditions d'emploi des produits édités par les fabricants,
- Les D.T.U.

et notamment :

- L'Eurocode 8-1 - Règles PS 92 (DTU NF P06-013) (décembre 1995) : Règles de construction parasismique - Règles PS applicables aux bâtiments
- [Règles NV65 \(DTU P06-002\) \(février 2009\) : Règles de calcul définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes \(Indice de classement : P06-002\)](#)
- L'Eurocode 1 : pour le calcul des actions sur les structures
- L'Eurocode 3: pour le calcul des structures en acier
- L'Eurocode 9: pour le calcul des structures en alliages d'aluminium
- [NF EN 12354-2 \(septembre 2000\) : Acoustique du bâtiment - Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments - Partie 2 : Isolement acoustique au bruit de choc entre des locaux \(Indice de classement : S31-004-2\)](#)

Garde-corps

- Article R.111-15 du Code de la construction et de l'habitation (CCH)
- NF P01-012 (juillet 1998) : règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier.
- NF P01-013 (août 1998) : essais des garde-corps - méthodes et critères.
- [NF E85-015 \(avril 2008\) : Éléments d'installations industrielles - Moyens d'accès permanents - Escaliers, échelles à marches et garde-corps \(Indice de classement : E85-015\)](#)
- [NF EN ISO 14122-3 \(décembre 2007\) : Sécurité des machines - Moyens d'accès permanents aux machines - Partie 3 : escaliers, échelles à marches et garde-corps + Amendement A1 \(juin 2010\) \(Indice de classement : E85-003\)](#)

Provenance et qualité des matériaux

Les marques de matériaux, produits, composants de construction et procédés cités dans le CCTP le sont à titre de référence qualitative. Le titulaire demeure entièrement libre de proposer d'autres marques techniquement et esthétiquement équivalentes.

Mise en œuvre des ouvrages et produits

- Echantillons

Le titulaire doit prévoir dans son offre tous les frais relatifs à la présentation des échantillons (fabrication, présentation, essais, modifications).

Les échantillons sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre, seul juge du choix de l'aspect et de la finition, dans la limite des gammes du fabricant.

- Mise à la terre des masses métalliques

Conformément à la norme française NFC 15.100, les éléments métalliques devront être raccordés à la terre.

Des essais de continuité devront être effectués à la charge du titulaire. Les ouvrages seront raccordés aux installations de l'électricien de la façon suivante :

- Un point de raccordement sur la terre sera prévu sur chacun des ouvrages métalliques afin que l'électricien puisse assurer la continuité à l'aide de tresses,
- Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles applicables sont celles définies par les normes, DTU et règles de l'art applicables à ce chapitre.

- Recommandations particulières
 - Stockage - Protection

Les matériaux devront être stockés à l'abri des intempéries, des chocs et des salissures. Les éléments présentant des fissures, abîmés ou épauprés seront remplacés.

- Mise en œuvre - Exécution

Le titulaire devra vérifier les cotes d'exécution de tous les corps d'état et prévoir les jeux nécessaires.

Le titulaire du présent chapitre exécutera à ses frais et sous sa propre responsabilité, les tracés d'implantation des ouvrages d'après les plans qui lui seront remis et les instructions qui lui auront été données par le Maître d'œuvre.

- Profilés métalliques

Les profils en métaux ou alliages ferreux seront bien dressés, sans jarret ni cassure, tout fer aigu, cassant, portant flaches ou brûlures sera refusé.

Les sections des profils, seront déterminées par le calcul sous la responsabilité du titulaire en fonction des prescriptions en vigueur, des éléments de remplissage et de l'aspect architectural souhaité.

Les assemblages seront réalisés de telle sorte qu'ils pourront résister sans déformation permanente ni amorce de rupture aux essais mécaniques.

Sur les parements et les parties vues, ceux-ci ne devront présenter aucune discontinuité.

- Fixation des ouvrages

Les pièces en acier utilisées, devront être protégées par galvanisation à chaud (après usinage) par immersion dans un bain de zinc, jusqu'à l'obtention d'une couche d'enrobage de zinc d'épaisseur constante et jamais inférieure à 80 microns.

Le présent marché implicitement doit la fixation parfaite de tous les ouvrages de son marché, par tous les moyens adéquats en fonction des conditions particulières rencontrées.

Le titulaire aura donc à prévoir dans son offre, en fonction du type de menuiseries, de leur disposition par rapport aux éléments supports de la nature de ces supports, etc. tous les ouvrages de fixation nécessaires, quels qu'ils soient, pour assurer dans tous les cas un maintien parfait et durable des menuiseries.

Au sujet de ces fixations, il est spécifié :

- Que le mode de fixation proposé par le titulaire ne devra en aucun cas entraîner des prestations supplémentaires pour les autres corps d'états,
- Qu'en aucun cas le titulaire ne sera fondé à demander un supplément de prix par suite de tel ou tel principe de fixation qu'il n'aurait pas prévu.

11.2 Garde-corps toiture

Prestation :

Fourniture et pose d'un garde-corps type accès maintenance, Conception suivant NF E 85-015.

Garde-corps en aluminium anodisé, composé de :

- Main courante en tube diamètre 40mm
- Lisse intermédiaire
- Poteaux verticaux en tubes
- Sabots de fixations sur acrotère

Compris toutes sujétions de fixation, boulonnerie, soudure, etc.

Dimensions : Hauteur 1100 mm au-dessus de la toiture, point bas mesuré sur fini bande gravillonnée

Mise en œuvre :

Continuité géométrique et visuelle de la main courante

Finition aux 4 angles avec continuité des mains courantes et de la lisse, sans élément vertical. Emboîtement par manchonnage

Dédoublage des montants au droit du support d'antenne, si nécessaire.

Finition : anodisée

Localisation : périphéries toiture

Métré : mètre

11.3 Rampe escalier

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'une rampe d'escalier en métal, fixée latéralement sur paroi pleine.

Main courante en profilé tubulaire acier ou aluminium Ø 50 mm, finition lisse et sans aspérités. Supports muraux en cavaliers métalliques espacés de 1,00 m maximum, fixation mécanique par chevilles adaptées au support (ossature bois).

Si nécessaire, mise en place d'un renforcement local (platine métallique, contreplaqué structurel ou renfort intégré à la cloison) pour assurer la reprise des efforts.

Points d'attention :

Hauteur d'installation de la main courante : 900 mm mesurée à la verticale du nez de marche. Extrémités de la rampe prolongées et arrondies, sans angle vif.

Vérification de la continuité de la main courante sur toute la volée d'escalier. Vérification de la solidité de l'ancrage par essai de traction.

Finition :

Métal peint ou thermolaqué (RAL au choix de l'architecte)

Localisation : Escalier d'accès à la vigie.

Métré : mètre linéaire

11.4 Arceaux vélo

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'arceaux vélos type « U renversé » pour stationnement sécurisé. Arceaux en acier galvanisé ou inox, section ronde Ø 40 à 50 mm (ou carrée 40 × 40 mm), hauteur libre hors sol env. 800 mm, largeur env. 800 mm.

Fixation par scellement direct dans massif béton (profondeur ≥ 300 mm) ou platines de fixation mécaniques (4 points d'ancrage par arceau, chevilles adaptées au support).

Espacement entre les arceaux : 1000 mm minimum, permettant l'attache de deux vélos par arceau.

Points d'attention :

Vérifier l'implantation sur dalle béton plane, hors cheminements piétons.

Prévoir une protection anticorrosion adaptée (galvanisation à chaud ou inox selon environnement).

Résistance mécanique suffisante pour résister à l'arrachement.

Finition :

Acier thermolaqué (RAL au choix de l'architecte)

Localisation : Local vélo sous vigie

Métre : unité

11.5 Bordure chasse roue rampe PMR

Prestation : Fourniture et mise en place d'une bordure chasse roue sur la totalité du linéaire de la rampe PMR d'une hauteur de 5cm

Mise en œuvre : Fixation directement dans la rampe PMR par vis d'ancrage

Finition : Au choix de l'architecte (inox ou thermolaqué)

Métre : Ensemble

11.6 Tube support d'antenne

Prestation :

Fourniture et pose d'un support d'antenne constitué de :

Tube en acier galvanisé ou alu, diamètre 50mm longueur 1500mm

Fixation sur garde-corps par colliers de fixation Compris tous accessoires d'adaptation au support

Localisation : toiture terrasse

Métre : unité

12 MOBILIER

12.1 Prescriptions communes à tous les mobiliers

L'ensemble des mobiliers suit les prescriptions suivantes :

12.1.1 Caissons

Caissons en mélaminé blanc 18 mm, chants plaqués. Hauteur 600 ou 900 mm ou sur mesure

Largeur 600 mm, 800 mm ou sur mesure

Types de caissons : à tiroirs, étagères avec portes, plein, pour électroménager encastré... selon plans.

Etagères réglables sur taquets. Pose sur pieds réglables

Habillages, portes, façades tiroirs, plinthes, fonds d'étagères ouvertes : Portes, en panneaux de particules ou de fibres type Eurodekor de chez Egger ou techniquement équivalent

Panneaux plaqués 2 faces stratifiées y compris chants

Stratifiés de chez Egger ou techniquement et esthétiquement équivalent Epaisseur des panneaux : 18mm

Parements intérieurs et extérieurs (façade portes, chants, joues, plinthes, baguettes de finitions) finition stratifiée mate ou brillante au choix de l'architecte

12.1.2 Quincailleries

Aérateurs :

Grilles aluminium anodisé ou engravures, au choix de l'architecte

Poignées :

Poignées bouton diam 50 mm en aluminium avec engravure antidérapante, finition noire brossé type Viefle Graf Big , ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Poignées de tirage diam 14 mm longueur selon usage, en aluminium avec engravure antidérapante, finition noire brossé type Viefle Graf Big , ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Accessoires

Charnières placards invisibles réglables encastrées. Amortisseur de portes

Coulisses tiroirs avec amortisseurs

Poubelles cuisine :

Poubelle coulissante encastrable ouverture automatique 3 bacs amovibles grande capacité pour caisson 800mm.

12.1.3 Plans de travail

Plans de travail en quartz mat veiné de type Silestone (ou techniquement ou esthétiquement équivalent) épaisseur 30 mm – couleur au choix de l'architecte. Compris découpes pour encastrement et finition de chants au choix de l'architecte.

12.1.4 Equipement électroménager et plomberie

Eviers :

Evier inox à encastrer avec égouttoir, simple vasque 340x400 avec égouttoir, dimensions hors tout 630x520 (**prix chapitre 14.10**) (BASIS BFG 611-62 Franke ou techniquement et esthétiquement équivalent)

Robinet :

Mitigeur de cuisine inox monocommande type Hansgrohe Talis M54 ou techniquement et esthétiquement équivalent **(prix chapitre 14.10)**

Réfrigérateur :

Réfrigérateur sous plan de travail encastré, 38dB, classe E, réf Smeg U8C082DE FMI120N2 ou techniquement et esthétiquement équivalent

Four microondes :

Four microondes encastrable 20l, 800W, façade verre noire, réf Smeg FMI120N2 ou techniquement et esthétiquement équivalent

Plaque de cuisson :

Induction deux foyers, 3500W, 30x51.5cm, réf Smeg SI5322B ou techniquement et esthétiquement équivalent

Réglette d'éclairage :

Led sous meuble pour éclairage plaque de cuisson plan de travail et évier, 4000K.

Hotte aspirante encastrée : (prix chapitre 14.11)

12.2 Meubles de cuisine

Prestation :

Fourniture et pose d'un ensemble de modules de meubles composé de :

- Meubles bas
- Meubles haut
- Meuble comptoir
- Plans de travail cuisine et comptoir
- Electroménager

Caractéristiques :

Caissons, stratifiés, plans de travail, quincailleries : voir paragraphe précédent.

Encastrement d'équipements sanitaires et électro-ménager cf. paragraphe précédent : poubelle, aérateurs, évier, robinet, réfrigérateur, four microondes, plaque de cuisson, réglette d'éclairage, hotte aspirante.

Y compris toutes coupes, découpes, entailles, réglages, et toutes sujétions de mise en Œuvre pour une parfaite finition de l'ouvrage.

Y compris joint en caoutchouc en sous face des plinthes Y compris découpes du plan de travail

Crédence en faïence murale (voir chapitre 10.11), avec protection du poteau bois en tôle alu pliée et collée.

Localisation : Voir plan cuisine

Métre : ensemble

12.3 Meuble pour deux unités intérieures de climatisation

Prestation : Fourniture et mise en œuvre de meubles en ossature et panneaux bois, destinés à abriter les consoles de climatisation intérieures.

Structure réalisée en panneaux bois, ép. 18 mm minimum, assemblage vissé/collé. Dimensions et calepinage selon plans architecte, implantation des unités et prescriptions fabricants

Ventilation assurée par des lames ajourées ou grilles discrètes en partie basse, permettant un débit d'air conforme aux besoins des consoles.

Isolation acoustique intérieure par panneaux semi-rigides en laine minérale, épaisseur ≥ 30 mm, posés en doublage sur les parois intérieures du meuble.

Portes d'accès intégrées :

Réalisées en panneaux bois identiques au reste du meuble. Fixées sur charnières galvanisées.

Ouverture totale permettant la maintenance et le remplacement des consoles. Fermeture par loquet/verrou discret.

Partie supérieure (appui) :

En bois massif découpé pour passage des grilles de soufflage (climatisation et ventilation)

Points d'attention :

Meuble ouvrant pour entretien et maintenance.

Fixations solides pour résister aux vibrations et charges dynamiques des consoles.

Prévoir passages techniques (réseaux frigorifiques, alimentation électrique, évacuation condensats, gaines de ventilations...).

Respect des préconisations fabricants de climatisation concernant la ventilation et les dégagements.

Finition : Bois extérieur peint en noir RAL 9005 (ou équivalent) avec peinture microporeuse ou lasure opaque, résistante aux UV.

Angles et arêtes soigneusement poncés avant mise en peinture. Aspect final homogène, sans coulures ni défauts d'application.

Localisation : Meuble pour console de ventilation vigie

Métre : ensemble

12.4 Meuble pour une unité intérieure de climatisation

Prestation : Meuble similaire à celui de paragraphe précédent

Dimensions : voir plans architecte

Localisation : Meuble pour console de ventilation vigie

Métre : ensemble

12.5 Rayonnage placard de rangement

Prestation : Fourniture et mise en œuvre de rayonnages intérieurs pour placards de rangement. Profondeur des rayonnages : 40 cm (selon plan).

Tablettes en panneaux mélaminés ou contreplaqué stratifié, épaisseur 22 mm, chants plaqués. Fixation sur consoles métalliques réglables avec crémaillères acier thermolaqué, permettant l'ajustement en hauteur des tablettes.

Fixations mécaniques comprises, adaptées au support (ossature bois, maçonnerie, cloison).

Points d'attention :

Vérification de la planéité et rigidité des supports avant pose. Charge d'exploitation minimale : 50 kg/ml de tablette.

Fixation discrète, sans jeu ni fléchissement.

Finition :

Tablettes bois au choix du maître d'œuvre, surface lisse. Consoles métalliques laquées blanc ou gris.

Arêtes chanfreinées ou arrondies, sans aspérités

Localisation : Placard du bureau

Métre : ensemble

13CFO/CFA

Voir CCTP_CFO_CFA

14 PLOMBERIE SANITAIRE

14.1 Généralités

14.1.1 *Consistance des prestations*

Les travaux concernent l'installation des éléments de plomberie du bâtiment (alimentation en EF, évacuations EU/EV, sanitaires, évier cuisine, et pompe vide cave et son évacuation)

14.1.2 *Exigences réglementaires*

Les travaux seront exécutés selon les règles de l'art et en conformité avec tous les règlements, arrêtés et normes en vigueur à la date de signature de marché.

14.1.3 *Terminologie*

- EFS = Eau Froide Sanitaire
- ECS = Eau Chaude Sanitaire
- EU/EV = Eaux Usées / Eaux Vannes
- EP = Eaux Pluviales
- PLB = Plomberie

14.1.4 *Alimentation EFS et ECS*

Pression

Pression au raccordement (3 bars)

Pression maximum disponible au robinet le plus favorisé : 3 bars

Pression minimum disponible au puisage le plus défavorisé : 1.5 bars

Vitesse maximale dans les tuyauteries

Canalisations enterrées : 3,0 m/s

Réseaux principaux : 1,5 m/s

Canalisations en plafond : 1.5 m/s

Alimentations secondaires et raccords : 1,0 m/s

Débit de base par robinet

Les installations de distribution de l'eau chaude sanitaire respecteront les dispositions de l'Arrêté du 30 novembre 2005 relatives aux installations fixes destinées à l'alimentation en eau chaude sanitaire (antennes terminales de moins de 8 m pour l'antenne la plus longue concernant le risque légionnelle) entre le stockage et le point de puisage. Conformément au DTU 60.11, il sera appliqué un coefficient de simultanéité égal au nombre d'appareils en évacuation ou nombre de robinets en alimentation.

- WC avec réservoir de chasse 0,12 l/s
- Lavabo, lave mains, douche, évier 0,20 l/s
- Robinet de puisage, Timbre d'office / déversoir 0,33 l/s

Diamètre de raccordement des appareils

- Lavabo cuivre 12 x 14
- WC à réservoir de chasse cuivre 12 x 14
- Douche cuivre 12 x 14

- Déversoir - Evier cuivre 12 x 14
- Robinet de puisage cuivre 14 x 16

Coefficient de simultanéité

Il sera conforme aux spécifications du DTU 60-11 de décembre 2013 sans majoration.

14.1.5 Évacuations des EU, EV

Les canalisations d'évacuation des eaux doivent assurer l'évacuation rapide et sans stagnation des eaux usées provenant des appareils sanitaires et ménagers.

Le diamètre intérieur des branchements de vidange doit être au moins égal à celui des siphons qu'il reçoit.

Les réseaux d'évacuation EU, EV sont séparatifs dans les bâtiments. Les pentes des évacuations seront au minimum de 1.5 cm/m. Il sera conforme aux spécifications du DTU 60-11 de décembre 2013 sans majoration.

Les coefficients de remplissage sont de 5/10 pour les EU et EV, et de 7/10 pour les EP.

Les chutes auront toutes un diamètre de 100 mm intérieur, sauf indication contraire, et ventilées en façade.

Les diamètres des collecteurs sont déterminés par la formule de Bazin. Lorsque le calcul donne, pour le collecteur, un diamètre inférieur au diamètre de la chute, le diamètre à prendre en considération est celui de la chute. Les vitesses d'évacuation seront toujours comprises entre 0.6 m/s et 2 m/s.

Débits unitaires

- Lavabo, Evier, Bac à laver, urinoir 0,75 l/s
- Douche, lave mains, 0,50 l/s
- Lave mains 0,50 l/s
- WC à chasse direct 1,50 l/s
- Urinoir à action siphonique 1,00 l/s

Pentes

- Pente minimale à respecter 1,5%
- Vitesse d'écoulement comprise entre 1 et 1.5 m/s
- Coefficient de remplissage des canalisations EU, EV 50 %
- Coefficient de remplissage des canalisations EP 70 %

Coefficient de simultanéité

Le coefficient de simultanéité sera déterminé en fonction des hypothèses définies dans le DTU 60.11 parties 1 article 2.2.

Diamètre minimal des évacuations

- Douche Ø 40
- Lavabo Ø 40
- WC Ø 100
- Evier Ø 40
- Déversoir Ø 40

Le remplissage des collecteurs sera prévu 5/10 en ce qui concerne les eaux usées et eaux vannes. Les vitesses d'écoulement seront comprises entre 1 et 3 m/s.

Les ventilations primaires seront toujours du même diamètre que les chutes.

14.1.6 Economiseurs d'eau et dispositifs anti-brûlure

Des économiseurs d'eau devront être mis sur l'ensemble des équipements sanitaires : Les WC seront équipés de chasse d'eau double commande (touches larges et totalement indépendantes).

Chaque lavabo et lave mains sera équipé d'un équipement de diffusion de l'eau à débit économique. La réduction du débit sera basée sur le principe d'injection d'air dans l'eau. Dans une plage de pression d'au moins 0,5 à 4 Bars, le débit d'eau des équipements devra être compris entre 5 et 7 litres/min pour les douchettes ou pommes de douche (débit constant quel que soit la pression).

Mise en œuvre systématique d'une robinetterie équipée d'un dispositif anti-brûlure de type mitigeur thermostatique. Un clapet anti-retour type EA sera prévu sur l'alimentation en eau froide et l'alimentation en eau chaude du robinet avec adoucisseur.

14.1.7 Fourreaux

Dans le cas de traversées de murs ou planchers, les canalisations devront être placées sous fourreaux en matériaux adaptés aux canalisations dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée.

La longueur de dépassement minimale des fourreaux sera la suivante :

Plancher :

- 10 mm par rapport au sol fini,
- 30 mm pour les locaux dits "mouillés",
- 5 mm en sous face de la dalle,

Paroi verticale :

- Arasés au nu de la façade finie du mur,

Ces fourreaux et toute leur étanchéité seront fournis et posés par l'entrepreneur. Les fourreaux seront enfilés sur les canalisations et non coupés suivant une génératrice.

14.1.8 Recommandations particulières : implantation du matériel

Les matériels seront installés aux emplacements réservés à cet usage et indiqués aux documents de base. Ils seront implantés de façon à faciliter la maintenance ultérieure. Ils seront implantés de façon à utiliser au mieux la surface et le volume disponibles en réservant les espaces nécessaires aux déplacements des matériels susceptibles d'être démontés pour dépannage ou remplacement, sans qu'il soit indispensable de démonter d'autres organes.

En outre, tous les éléments seront montés en vue de permettre d'y accéder pour leur visite et leur entretien. A cet effet, les intervalles indispensables seront réservés, aucun élément ni canalisation ne devra s'opposer à l'ouverture des panneaux ou portes de visite, les appareils de contrôle de régulation et de sécurité seront parfaitement accessibles pour leur lecture et leurs réglages et en principe placés à hauteur d'homme.

14.2 Etudes d'exécution – PLB

Prestation :

Toutes les études de dimensionnement, réalisation de plans d'exécution et des détails des ouvrages, sont à la charge de l'entreprise. Il appartient au titulaire d'établir les notes d'hypothèses, plans d'exécution et plans de détail si nécessaire, en veillant à retranscrire les hypothèses et prescriptions déjà mentionnées dans le CCTP et tous les compléments utiles.

Au titre des détails d'exécution l'entreprise doit :

- La note de calcul justifiant la section des réseaux EU/ECS/EF/EV selon norme en vigueur
- Les plans et détails d'implantation des matériels et réseaux. Des plans de maquettage spécifiques et coupes seront réalisés pour décrire l'implantation le local sous vigie et la salle technique (pompe de relevage)
- La transmission des fiches techniques des équipements et accessoires installés. Le cas échéant, en indiquant clairement le matériel sélectionné et en justifiant le choix si besoin par une NDC et note explicative. L'ensemble du matériel devra répondre à l'ensemble des spécifications du présent CCTP ;
- La constitution d'un dossier «RE 2020-PLB » comprenant la synthèse des fiches PEP de l'ensemble des équipements installés au titre du présent chapitre et des données d'entrées nécessaires à la saisie des systèmes PLB dans les calculs RE2020 ;

Cette liste n'est pas limitative et pourra faire l'objet de compléments que le titulaire ou SNIA juge utiles à la réalisation des travaux.

Ces éléments feront l'objet d'un VISA du SNIA et avis du bureau de contrôle.

Métré : Forfaitaire

14.3 Panoplies - Compteur EFS

Prestation : Fourniture et pose d'une panoplie d'alimentation en eau général et panoplies d'arrivée d'eau dans le bâtiment

Performances techniques

Panoplie en eau générale :

La panoplie en eau arrivée générale est localisée dans le regard extérieur, au niveau des points de raccordement.

Cette panoplie est composée d'un compteur d'eau et d'une vanne d'arrêt générale.

Panoplie arrivée eau dans le bâtiment :

La panoplie est localisée dans le local VMC double flux et est composée :

- D'une vanne d'arrêt générale
- D'un manomètre
- D'un clapet antiretour
- D'un dispositif anti-coup de bélier
- D'un réducteur de pression (si nécessaire et selon mesure à réaliser sur place par le titulaire)
- D'un dispositif de filtration
- D'un adoucisseur d'eau à sel volume de résine $\geq 10L$ (dureté de l'eau brute de 26°f TH). Il dispose :
 - Commande à microprocesseur avec écran
 - Vanne centrale avec vanne de mitigeage
 - Colonne d'adoucisseur avec résine d'échange d'ions
 - Sortie d'eau adoucie
 - Pression de fonctionnement 2 à 8 bars
 - Capacité nominale selon EN14743 46°f.m3
 - Classe de protection IP51
 - Dimension : 276mm x 470mm x 526mm

- D'un ensemble de vannes d'isolement

L'ensembles des accessoires seront en laiton. La prestation comprend la fourniture et pose de l'ensemble de ces éléments y compris accessoires

Mise en œuvre : L'ensemble de la panoplie localisé dans le local VMC double flux reposera sur un support métallique pour réhausse des équipements à 40 cm du sol.

Selon prescriptions fabricant

Modèle indicatif de référence Adoucisseur : BWT Perla Silk 10 ou équivalent

Localisation : Extérieur et local VMC double flux

Métré : Forfaitaire

14.4 Réseau évacuations EU – EV

Prestation : Réalisation d'un réseau d'évacuations des eaux usées en PVC comprenant :

- Le raccordement et piquage dans les regards mis en œuvre par le lot VRD

Caractéristiques techniques :

Les eaux vannes et eaux usées seront séparées jusqu'au collecteur principal.

Une ventilation primaire du réseau sera prévue qui sera réalisée :

- Selon section équivalente aux diamètres des chutes
- Grille de façade extérieure en alu anodisée, coloris et forme au choix de l'architecte
- La traversée de paroi sera réalisée étanche à l'air et devra être composée d'un tube PVC avec revêtement intérieur acoustique

Mise en œuvre :

Les réseaux d'évacuation apparents seront autorisés dans le local technique sous vigie et dans le local VMC double flux.

Dans les autres locaux ils ne seront pas apparents. Les réseaux d'évacuation chemineront sous dalle et à l'intérieur des cloisons de séparation pour les petites sections ($\leq 40\text{mm}$).

En aucun cas ils chemineront à l'intérieur de la salle technique. Ils seront déposés si constatés.

Les réseaux collecteront l'ensemble des eaux usées du bâtiment,

La pose des canalisations PVC sur lit de sable avec pente minimale conformément au DTU.

Localisation : Bâtiment

Métré : Forfaitaire

14.5 Réseau distribution EF et ECS

Prestation : Réalisation d'un réseau de distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire en tube multicouche.

Caractéristiques techniques : Les réseaux d'ECS seront calorifugés par isolant type armaflex épaisseur 2.5cm

Mise en œuvre : La mise en œuvre de raccords, coude, T ou tout autre élément nécessaire à la réalisation du réseau de distribution,

Les réseaux apparents seront autorisés dans le local technique sous vigie et dans le local VMC double flux.

Dans les autres locaux ils ne seront pas apparents. Les réseaux chemineront à l'intérieur des faux plafonds et à l'intérieur des cloisons de séparation.

En aucun cas ils chemineront à l'intérieur de la salle technique. Ils seront déposés si constatés.

Réalisation d'un point de puisage d'eau froide dans le local technique sous vigie pour opération d'entretien maintenance. Y compris robinet de purge pour mise hors gel du bras de réseau en période hivernal et calorifuge des canalisations type armaflex 25 mm des canalisations en extérieur.

Localisation : Bâtiment

Métré : Forfaitaire

14.6 WC-Toilette

Prestation : Fourniture, pose de WC sur pied en céramique avec réservoir, y compris raccords aux réseaux.

Caractéristiques techniques : Le sanitaire devra répondre aux normes PMR.

Il sera à fond creux, sans bride, comprendra un réservoir de chasse et un abattant assorti avec fonction soft closing de la même série que le WC

WC en céramique (même collection fabricant que les autres équipements sanitaires en céramique du bâtiment)

- Largeur : 370 mm
- Longueur : 710 mm
- Hauteur : 400 mm

Mise en œuvre : Selon règle de l'art en vigueur

Modèle indicatif : Subway 3.0 Cuvette pour ensemble WC sans bride

Modèle sur pied, avec TwistFlush, Blanc Villeroy et Boch ou techniquement et esthétiquement équivalent



Localisation : WC

Métré : Forfaitaire

14.7 Receveur douche + pare douche + colonne de douche

Prestation : Fourniture, pose d'une douche à l'italienne y compris réalisation d'une l'étanchéité sous la douche. Carrelage finition identique au reste du sanitaire douche.

Fourniture et pose d'une paroi de douche Fourniture et pose d'une colonne de douche

Fourniture et pose d'un siphon et d'une bonde de douche

Caractéristiques techniques :

La dimension de la douche italienne sera de 900x1200 Les parois de douche seront :

- Profilés en acier inoxydable et verre ép. 6mm, revêtement anticalcaire
- Hauteur 2 m
- Composées : d'une paroi fixe de 90cm de large / d'une porte pivotante avec double poignées de largeur 80cm maximum

Colonne de douche :

- Chromé
- Bras de douche de 450 mm orientable horizontalement
- Mitigeur thermostatique incluant fonction inverseur 2 sortie
- 3 fonctions de jets
- Douchette à main avec 3 jets possibles
- Débit maximum : 8,5 l/min à 3 bars
- Sécurité anti-brûlures en cas de coupure d'eau froide
- Support de fixation réglable en hauteur
- Procédé anticalcaire

Mise en œuvre : Selon règle en vigueur

La robinetterie de la colonne de douche sera fixée sur une platine de sortie de cloison.

Modèle indicatif :

Paroi : Gamme Concerto de chez Alterna ou techniquement et esthétiquement équivalent

Colonne de douche : colonne de douche Euphoria System 260 de chez Grohe, mono-commande, y compris douchette, ou techniquement et esthétiquement équivalent

Localisation : WC

Métré : Forfaitaire

14.8 Vasque + robinetterie

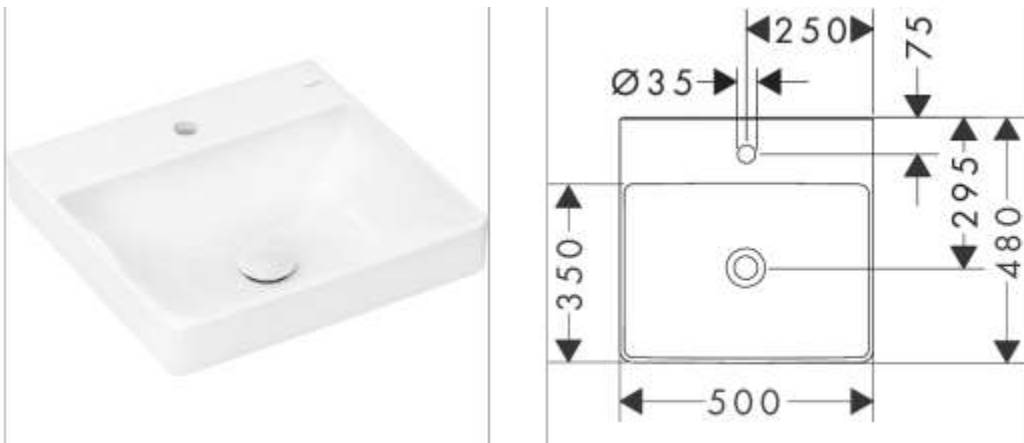
Prestation : Fourniture, pose d'une vasque céramique Fourniture et pose d'une robinetterie

Fourniture et pose d'un siphon

Caractéristiques techniques :

La vasque céramique sera :

- Dimensions adaptées aux contraintes PMR et implantation dans le local Largeur : 480mm
- Longueur : 500 mm Hauteur : 80 mm
- Sans trop-plein
- Percé pour robinet



Fourniture et pose d'un mitigeur de lavabo Concetto de chez Grohe, monocommande, taille S, cartouche céramique, limiteur de température, ou techniquement et esthétiquement équivalent

Mise en œuvre : Selon règle en vigueur

Modèle indicatif : Xelu Q hansgrohe ou équivalent

Mitigeur de lavabo Concetto de chez Grohe, monocommande, taille S, cartouche céramique, limiteur de température, ou techniquement et esthétiquement équivalent

Localisation : WC

Métre : Forfaitaire

14.9 Vidoir ménage + robinetterie

Prestation : Fourniture, pose d'un déversoir en céramique blanc Fourniture et pose d'une robinetterie

Fourniture et pose d'un siphon

Caractéristiques techniques :

Déversoir en céramique blanc.

Dimensions : Largeur : 450 mm Longueur : 350 mm Hauteur : 400 mm

Robinetterie :

- Mélangeur mural pour évier finition chromé
- Isolation thermique
- Bec mobile
- Zone de rotation à 360°
- Sans raccord
- Mousseur

Modèle indicatif :

Déversoir : O.novo Déversoir chez Villeroy et Boch ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Costa L mélangeur mural chez Grohe, montage mural, ou techniquement et esthétiquement équivalent

Localisation : Local ménage

Métre : Forfaitaire

14.10 Evier + robinetterie

Description : Fourniture et pose d'un évier, d'une robinetterie et d'un siphon d'évacuation

Caractéristiques techniques :

Fourniture et pose d'éviers en inox, anti-rayures, encastrable Dimension, selon planche de cuisine

Type de pose : selon planche de cuisine

Nombre de bacs, égouttoir : selon planche de cuisine

Matériau : inox, couleur acier finition brossé Fourniture et pose d'un mitigeur :

- Inox 304
- Différents coloris possibles au choix de l'architecte
- Levier de commande latéral
- Pression : haute pression
- Aérateur laminaire

Mise en œuvre : A intégrer au plan de travail de la cuisine en coordination avec chapitre correspondant

Modèle indicatif :

Evier : BASIS BFG 611-62 Franke ou techniquement et esthétiquement équivalent

Mitigeur : Hansgrohe Talis M54

Localisation : Local repos

Métre :

14.11 Hotte aspirante

Description : Fourniture et pose d'une hotte aspirante encastrée dans meuble haut

Caractéristiques techniques : Fourniture et pose d'éviers en inox, anti-rayures, encastrable Dimension, selon planche de cuisine

Type de pose : selon planche de cuisine

Nombre de bacs, égouttoir : selon planche de cuisine

Matériau : inox, couleur acier finition brossé

Fourniture et pose d'un mitigeur :

- -Inox 304
- -différente coloris possible au choix de l'architecte
- -levier de commande latéral
- -pression : haute pression
- -aérateur laminaire

Mise en œuvre : A intégrer au meuble haut de la cuisine en coordination avec chapitre correspondant

Modèle indicatif : Box Plus FBFE A52 Groupe Inox de chez Franke ou techniquement et esthétiquement équivalent

Localisation : Local repos

Métre : Forfaitaire

14.12 Siphon de sol

Description : Fourniture et pose d'un siphon de sol dans le local technique sous vigie

Caractéristiques techniques :

Siphon en composite (réhausse et grille) et convenant à une pose encastrée en dalle.

EN 1253-2

La rehausse avec grille et réglable en hauteur de manière télescopique

Classe de charge : K 3 (EN 1253-1) Diamètre nominale de l'évacuation : DN50 Verrouillage de grille : vissée

Largeur et longueur du cadre de la grille : 150mmx150m

Mise en œuvre : Le siphon de sol sera implanté à l'aplomb du robinet de puisage d'eau dans le local. La chute de collecte des condensats de la climatisation de la vigie déverseront directement dans ce siphon de sol.

Modèle indicatif : Practicus KESSEL ou techniquement et esthétiquement équivalent

Localisation : Local repos

Métre : Forfaitaire

14.13 Miroirs

Description : Fourniture et pose d'un miroir dans la salle de bain

Caractéristiques techniques :

Dimension :

Largeur : toute la largeur de la vasque

Hauteur : 150cm

Mise en œuvre : Au-dessus de la vasque

Fixation invisible

Localisation : Salle de bain

Métré : Forfaitaire

14.14 Barre de relevage

Description : Fourniture et pose d'une barre de relevage à 135°

Caractéristiques techniques :

Diamètre : 32mm ;

Entraxes : 400mmx400mm T

Tube inox 304 bactériostatique

Mise en œuvre : Fixation invisible, écarte de 40mm minimum entre le mur et la barre

Barre installée à une hauteur comprise entre 700 et 800mm

Localisation : Salle de bain

Métré : Forfaitaire

14.15 Accessoires

Description : Fourniture et pose d'un ensemble d'accessoire dans la salle de bain et toilette

Caractéristiques techniques :

Pot à balais : inox poli et brillant

2 patères porte manteau : tout inox. Les patères destinées au PMR seront installées à 1 m du sol

Mise en œuvre : Au dessus de la vasque

Fixation invisible

Localisation : Salle de bain

Métré : Forfaitaire

14.16 Pompe vide cave et système d'évacuation

Description : Fourniture et pose d'une pompe vide cave et d'un système d'évacuation dans la salle technique

Caractéristiques techniques : Pompe vide cave

Dimension : L x l x H) 20,6 x 16 x 29,6 cm

Puissance : 380W

IP68

Longueur câble : 8m

Débit max : 10 m³/h

Hauteur de refoulement : 7,5 m

Niveau de démarrage : 8,5 - 25,5 cm (réglable) | Niveau d'arrêt : 4 cm (min)

Pompe en mode manuel jusqu'à 1 mm (min)

Arrêt automatique

La rehausse avec grille et réglable en hauteur de manière télescopique

Classe de charge: K 3 (EN 1253-1)

Diamètre nominale de l'évacuation : DN50

Verrouillage de grille : vissée

Largeur et longueur du cadre de la grille : 150mmx150m

Rendement : débit de refoulement de 8.3m³/h à une hauteur de 1 m Système de refoulement pompe

Il est composé :

- D'un tuyau flexible de raccordement en DN25mm démontable avec raccords d'une longueur de 10m
- D'une évacuation en façade extérieur du local composé
 - Cote intérieur : d'un raccord pour branchement du flexible d'évacuation
 - Traversée de paroi : manchon PVC + clapet antiretour (pour limiter infiltration d'air) à une hauteur entre 0.5 et 1m du sol extérieur
 - Coté extérieur : sortie en PVC 25mm avec coude à 90° éloignée de 20mm du bardage extérieur. Sortie habillée en coordination avec chapitre bardage extérieur

Mise en œuvre : La pompe sera positionnée à l'intérieur dans le plancher technique de la salle, cote mur extérieur

Après essai, le système de refoulement d'eau, sera démonté et débranché (pompe et flexible de raccordement de l'évacuation)

Modèle indicatif : DAB Nova Up 300 M-AE ou techniquement et esthétiquement équivalent

Localisation : Local repos

Métre : Forfaitaire

14.17 Essais et procès verbaux

Description : Réalisation des essais et contrôles sanitaires

14.17.1 Généralités

Indépendamment des vérifications sur la qualité et la provenance des appareils et du matériel prévus au marché et des essais C.O.P.R.E.C. réalisés par l'Entrepreneur, l'installation après son achèvement fera l'objet des essais suivants, lesquels feront l'objet d'un procès-verbal.

Les essais seront réalisés en présence du représentant du Maître d'œuvre et à la date fixée par celui-ci.

En fin de travaux, les installations seront soumises à un programme d'essais permettant de vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble des constituants. Ces essais sont à la charge de l'entreprise du présent chapitre et placés sous sa responsabilité.

L'entreprise informera le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre, le bureau de contrôle et le bureau d'études des dates de ces essais afin d'être éventuellement présent. Les essais seront conduits conformément aux documents COPREC - les résultats étant portés sur ces documents.

Les essais en fonctionnement seront réalisés avant la réception des ouvrages. Un rapport comprenant le descriptif des essais réalisés et les résultats de ceux-ci sera dressé par l'entreprise. Ce rapport sera adressé au maître d'œuvre.

Dans le cas où les résultats ne seraient pas satisfaisants, celui-ci pourra exiger tous les essais complémentaires qu'il estime nécessaires, aux frais de l'entreprise, et, le cas échéant, la mise en conformité des ouvrages concernés.

Ces essais font partie intégrante des prestations du présent chapitre. Les documents dûment complétés attestant leur conformité conditionnent la réception des travaux.

14.17.2 *Contrôles sanitaires et désinfection*

Une désinfection des nouveaux réseaux EFS/ECS + analyse d'eau devra être systématiquement réalisée avec PV de l'organisme de contrôle sans réserve.

14.17.3 *Essais de plomberie*

La pression d'épreuve est fixée à 1,5 fois la pression de service.

Un test du système « vide cave » sera réalisé (test du bon fonctionnement de la pompe et du système d'évacuation par immersion dans une cuve d'eau)

14.18 Documentation technique

Description : Fourniture des DOE et DIUO

De manière à permettre une recherche rapide et adaptée, l'entreprise fera ressortir, par fléchage (non effaçable à la reproduction), les différences des matériaux, produits et matériels concernés et mentionnera les options choisies.

La documentation sera classée par ordre alphabétique de produits, avec sommaire, liste récapitulative des fabricants et des fournisseurs avec leur adresse et téléphone, le tout séparé par des intercalaires.

La documentation concerne la totalité des prestations du présent marché, y compris celles éventuellement sous-traitées.

DOE

Ils contiendront :

Plans d'ensemble relatifs à l'implantation des réseaux (tuyauteries et conduits) et des terminaux – plans des locaux techniques

Les plans d'implantation des réseaux d'équipements thermiques, les cahiers des coupes, les détails, les plans de raccordement aux réseaux existants et ceux plus particuliers concernant les locaux techniques seront collectés en DOE.

La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracé des réseaux, nature et dimensions des tuyauteries et conduits, types des matériels, etc...) restera homogène pour tous ces plans. Un document précisera d'ailleurs la symbolique utilisée sur les divers documents, la mnémonique des repérages et abréviations (avec classement dans l'ordre alphabétique).

Il en sera de même pour la destination des tuyauteries principales (eau chaude, eau froide, circuits frigo).

Les dispositifs principaux de sectionnement des réseaux seront également clairement précisés, ainsi que les cheminements d'accès (trappe...).

Nomenclatures des matériels

Elles seront collectées au titre des DOE.

Dans la mesure du possible, les entreprises incorporeront ces nomenclatures de matériels dans les schémas, les synoptiques et les plans des locaux techniques.

Sur les nomenclatures seront rappelées les références des plans de repérage de ces matériels ainsi que celles de la documentation.

La nomenclature concerne non seulement les appareils, mais aussi ses constituants. Elle sera établie en parallèle avec la constitution de la documentation technique.

Les notes de calcul justifiant la sélection du matériel et le dimensionnement des réseaux seront également intégrées ainsi que les PV des essais cités précédemment.

15 CHAUFFAGE VENTILATION CLIMATISATION

15.1 Généralités

15.1.1 Consistance des prestations

Les travaux concernent (liste non exhaustive) :

- L'installation de 3 systèmes de chauffage/climatisation à détente direct pour le maintien en température de la salle technique et de la vigie
- L'installation d'un système de ventilation double flux thermodynamique pour
 - le maintien en température du bureau, salle de repos et circulation ;
 - le renouvellement d'air hygiénique des locaux du RDC ;
 - la production d'ECS du bâtiment ;
- L'installation d'un caisson d'air neuf pour l'apport d'air neuf dans la vigie ;
- L'installation d'un coffret de supervision des installations pour le suivi des consommations énergétiques du site et le report de défaut vers supervision opérationnelle.

15.1.2 Terminologie

- DD = Détente Directe
- ECS = Eau Chaude Sanitaire S/R = Soufflage/Reprise
- PRG = Pouvoir de Réchauffement Global Pnom = Puissance Nominale
- T.PV/P.V/M.V/G.V = Très Petite Vitesse / Petite Vitesse / Moyenne Vitesse / Grande Vitesse
- RDM = retour de marche ST = Salle technique
- TD = Table Divisionnaire
- UE/UI = Unité Extérieure/ Unité Intérieure
- VMC DF = Ventilation Mécanique Contrôlée Double Flux GTC = Gestion Technique Centralisée

15.1.3 Exigences réglementaires

-RE 2020 : NOTA La salle technique abrite des équipements informatiques dont le fonctionnement est nécessaire à l'activité de contrôle aérien. Elle nécessite un rafraîchissement constant pour maintien en fonctionnement des systèmes et redondance. Ce local est considéré comme étant un local de process au sens de la réglementation. La vigie nécessite le maintien de niveaux de température et d'hygrométrie exigeant afin d'assurer à un haut niveau de concentration dans l'activité de contrôle et de support à la navigation aérienne. A ce titre, la vigie peut également être considéré comme un local de process ;

- Code du travail ; une base minimale de 30 m³/h par personne sera considérée pour l'ensemble des locaux occupés au lieu de 25 m³/h.

- Règlement sanitaire départemental type ;

- NF-C 15-100 pour certains locaux spécifiques ;

15.1.4 Hypothèses de dimensionnement

Conditions climatiques extérieures

Commune / Département : Issy les Moulineaux / Hauts-de-Seine (92)

Altitude: 30 m

Zone climatique : H1b

Température pour dimensionnement chauffage : -7°C (norme NF EN 12 831)

Température pour le dimensionnement du refroidissement pour locaux opérationnels - selon courbe température extérieure suivant méthode ASHRAE RTS (coefficient de sécurité 99.6%) : 41°C

Température / hygrométrie pour dimensionnement refroidissement pour locaux tertiaires - selon courbe température extérieure suivant méthode ASHRAE RTS (coefficient de sécurité 95 %) : 33°C

Conditions climatiques intérieures et intermittence

En mode chauffage, les systèmes seront paramétrés pour imposer les températures de consigne suivantes en période d'inoccupation :

- 16°C pour une inoccupation inférieure à 48h.
- 8°C pour une inoccupation supérieure à 48h.

Locaux	Température d'air chauffage [°C]	Température d'air climatisation [°C]	Minimum d'humidité	Maximum d'humidité
Circulations intérieures et dégagements	18	SO	SO	SO
Bureau	20	26	SO	SO
Salle de repos	20	26	SO	SO
Local informatique	SO	24	6.5 gr/kgas	12 gr/kgas
Vigie	21	24	6.5 gr/kgas	12 gr/kgas

NC = Non Contrôlé.

SO = Sans Objet.

HR : Humidité relative en %.

Détermination des déperditions et des charges thermiques

Méthode de dimensionnement

Les calculs de déperditions et/ou d'apports thermiques du bâtiment sont à la charge de l'entreprise et placés sous sa responsabilité. Un descriptif des système constructifs pressenti est disponible dans l'étude de conformité à la RE 2020.

Les besoins en chauffage seront déterminés conformément à la norme NF EN 12 831. Les besoins de refroidissement seront calculés selon la méthode RTS de l'ASHRAE.

Déperditions / apports par les parois opaques et vitrées

L'enveloppe du bâtiment est conçue pour :

- Minimiser le risque d'inconfort d'été et le recours au chauffage et à la climatisation ;
- Respecter les valeurs seuils des indicateurs réglementaires (RE2020) ;
- Être en cohérence avec les labels du bâtiment passif (PHPP).

Il appartient à l'entreprise détentrice du présent lot de recueillir et vérifier auprès des lots concernés ou par ses propres relevés sur place toutes les informations concernant le niveau d'isolation des parois opaques, vitrées et ainsi que les propriétés des protections solaires des façades.

Étanchéité à l'air de l'enveloppe

La valeur prise en compte pour caractériser l'étanchéité à l'air de l'enveloppe correspondra à la valeur de l'étude thermique réglementaire (RE2020) soit 1.7 m³/h.m² (indice Q4Pa surf).

Apports internes de chaleur sensible

Les puissances frigorifiques et déperditions seront calculées avec les hypothèses suivantes :

- Apports éclairages : calculés en fonction de la luminosité intérieure sur la base de 10 W/m²
- Apports PC / personne : 70 W (arrêt nocturne).
- Equipements salle technique : 3000W (soit 600W par baie [SNA 2022])
- Equipements vigie : 1050W (soit 350W par position [SNA 2022])

Sélection des équipements CVC

A TITRE INFORMATIF, le pré dimensionnement des installations est le suivant. Ces valeurs seront recalculées et justifiées par le titulaire.

Locaux	Besoin frigorifique total estimé – conditions de base (en W/m ² ou kW)	Besoin de chauffage estimé – conditions de base (en W/m ² ou kW)
Circulations intérieures et dégagements	-	20W/m ² - 400W
Bureau	45W/m ² - 500W	40W/m ² - 500W
Salle de repos	35W/m ² - 700W	30W/m ² - 600W
Local informatique	180W/m ² - 3500W	SO
Vigie	330W/m ² - 5800W	1450 W

Ventilation hygiénique et systèmes de traitement d'air**Renouvellement d'air**

Les locaux à pollution spécifique (production de vapeur, d'odeurs) sont mis en dépression, avec compensation d'air via les circulations des bâtiments et via grilles de reprise la circulation.

Pour les locaux à pollution non spécifique, le débit minimal d'air neuf à introduire par occupant et pour répondre au besoin sanitaire est fixé ci-dessous :

- 30 m³/h par personne dans le bureau, local vie et la vigie.

L'extraction des locaux à pollution spécifiques (sanitaire, cuisine etc.) devra être au minimum conforme au règlement sanitaire départemental type :

Destination des locaux		Débit minimal d'air neuf en m ³ /h (1)
Pièces à usage individuel	Salle de bains ou de douches	15 par local
	Salle de bains ou de douches commune avec cabinet d'aisances	15 par local
	Cabinet d'aisances	15
Pièces à usage collectif	Cabinet d'aisances isolé	30
	Salle de bains ou de douches isolée	45
	Salle de bains ou de douches commune avec cabinets d'aisances	60
	Bains, douches et cabinets d'aisances groupés	30 + 15 N (*)
	Lavabos groupés	10 + 5 N (*)
	Salle de lavage, séchage et repassage du linge	5 par mètre carré de surface de local
Cuisines collectives	Office relais	15/repas
	Moins de 150 repas servis simultanément	25/repas
	De 150 à 500 repas servis simultanément (2)	20/repas
	De 501 à 1 500 repas servis simultanément (3)	15/repas
	Plus de 1 500 repas servis simultanément (4)	10/repas

(*) N = nombre d'équipements dans le local

(1) Compte tenu des contraintes techniques, les débits retenus seront de préférence arrondis au multiple supérieur de 15.

(2) Avec un minimum de 3 750 mètres cubes/heure.

(3) Avec un minimum de 10 000 mètres cubes/heure.

(4) Avec un minimum de 22 500 mètres cubes/heure.

Pour le local informatique, un débit d'air extrait de 0.5vol/h sera prévu

Réseaux de gaines et étanchéité à l'air

Les réseaux de ventilation seront dimensionnés afin de garantir une circulation silencieuse du fluide inférieure à :

- 2 m/s en bureau, salle de repos et vigie.
- 4 m/s dans les autres branches de réseaux de ventilation

Les pertes de charge seront inférieures à 0,7 Pa/m dans la majeure partie des réseaux.

Les pièces de transformation nécessaires sur les gaines seront réalisées avec des profilés aérauliques et aubes d'écoulement pour avoir un minimum de perte de charge singulière et ne pas générer des vortex et/ou de régénération.

Les réseaux seront dotés de prises de pression/débit bouchonnées pour la mesure en différents points du réseau, ainsi que de trappes de visite étanches pour entretien.

Durant les travaux, les extrémités des réseaux et équipements laissés en attente seront filmés et bouchés.

Gaines circulaires : Rigide en tôle électro zingue et de conduits spiralés, réalisé avec accessoires à joints garantissant l'étanchéité des liaisons rigides sans ajout de mastic ni bande adhésive supplémentaire. Les piquages express ne seront pas autorisés et la portion de réseau démontée si observés.

Les réseaux de gaines en soufflage et reprise seront calorifugés conformément au DTU 68.3 par l'intérieur avec :

- 25 mm laine de verre thermo/acoustique ;

Les réseaux neufs seront testés et auront un objectif spécifique de classe C minimale mesurée par un opérateur Qualibat 8721 à la charge du titulaire. La mesure devra être réalisée à 500Pa.

Synthèse des besoins en renouvellement d'air

Le tableau ci-dessous reprend une estimation des débits du projet dans les conditions nominales

Pour les locaux desservis par la VMC DF, les débits indiqués sont les débits de la VMC DF dans les conditions nominales de chauffage.

Locaux	Air neuf [m3/h]	Air vicié extrait [m3/h]	Modulation débit	Surpression / dépression spécifique
Bureau (2p)	90	-	Réduit nocturne et selon besoin chauffage/clim	SO
Salle de repos (3p)	90	45	Réduit nocturne et selon besoin chauffage/clim	SO
Salle technique (1p)	-	30	Réduit nocturne et selon besoin chauffage/clim	Dépression
Couloir + escalier	70	70	Réduit nocturne et selon besoin chauffage/clim	SO
WC + douche	-	60	Réduit nocturne et selon besoin chauffage/clim	Dépression
Local technique	-	30	Réduit nocturne et selon besoin chauffage/clim	Dépression
Local ménage	-	30	Réduit nocturne et selon besoin chauffage/clim	Dépression
Vigie (3p)	90	-	Réduit sur sonde de présence	Surpression

Niveaux sonores / bruits d'équipements

Toutes les installations devront satisfaire aux exigences fixées par les règlements acoustiques en vigueur.

Au niveau acoustique, les installations décrites dans le présent C.C.T.P. et les appareils annexes seront calculés et mis en œuvre de sorte que le niveau sonore n'excède pas les objectifs décrits dans la notice acoustique et repris dans le tableau ci-dessous.

Type de local considéré	Objectifs retenus
Vigie	LnAT ≤ 30 dB(A) et NR 25 (sans climatisation) Et LnAT ≤ 35 dB(A) et NR 30 (avec climatisation)
Bureau Local repos + Cuisine	LnAT ≤ 38 dB(A) et NR 33
Circulation	LnAT ≤ 40 dB(A) et NR 35
WC & douche	LnAT ≤ 45 dB(A) et NR 40
Local technique	Lp ≤ 65 dB(A) à 1 m des équipements
Salle technique	Lp ≤ 75 dB(A) à 1 m des équipements

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires afin de limiter la propagation du bruit par transmission au travers des murs. Pour ce faire, elle pourra mettre en œuvre les éléments suivants :

- Résilient anti vibratiles
- Manchettes anti vibratiles
- Supports de canalisations anti vibratiles
- Colliers isophoniques
- Limitation de la pression d'alimentation en eau des appareils sanitaires à 3 bars et utilisation d'anti-béliers
- Limitation de la vitesse d'écoulement dans les canalisations
- Robinetteries de groupe 1 et chasses d'eau silencieuses
- Coffrages des descentes et gaines techniques isolés acoustiquement

Au niveau des bruits d'équipements CVC, ils seront mesurés à réception et en puissance/débit nominal par l'acousticien.

Le titulaire pourra procéder à ses frais à des mesures acoustiques d'autocontrôle afin de garantir, avant mesures de réception réalisées par l'acousticien, l'obtention des critères acoustiques lui afférant (DnT,A, DnT,A,tr, L'nT,w, Lp, Tr...)..

15.1.5 **Qualité des matériaux**

La fabrication et la mise en œuvre des ouvrages devront être conformes aux prescriptions des fournisseurs, du présent document et effectuées dans les règles de l'art.

Les éléments de l'installation seront tous neufs -sauf cas particulier spécifié- en parfait état, de qualité supérieure et conformes aux normes françaises ou européennes.

Tous les ouvrages défectueux sous quelque forme que ce soit à la réception des travaux se verront refusés. La remise à niveau de l'installation sera à la charge de l'entreprise. Il est rappelé que l'entreprise est responsable de l'installation jusqu'à sa réception et, de ce fait, devra la remise en état de toute dégradation constatée durant l'exécution des travaux.

Les références à des marques sont données à titre indicatif, afin de décrire des caractéristiques techniques particulières. L'entreprise a toute liberté de proposer du matériel de marque différente, à condition que celui-ci présente des caractéristiques techniques équivalentes. Un descriptif exact du matériel proposé doit être présenté au maître d'œuvre avant le démarrage des travaux afin qu'il puisse juger de l'équivalence. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre se réserve le droit d'exiger les marques citées en référence dans le présent document.

15.1.6 **Traitement contre la corrosion des équipements**

Les ailettes de l'échangeur des groupes extérieurs seront revêtues en standard d'une protection anti-corrosion de haute efficacité constituée d'une superposition de 3 types de revêtement :

- 1ère couche : résine époxy,
- 2ème couche : film hydrofuge,
- 3ème couche : lubrifiant.

15.1.7 **Réparabilité des équipements**

Afin d'assurer la réparabilité du/des équipement(s) proposé(s), le titulaire doit s'assurer sur une durée de disponibilité des pièces détachées de 10 ans minimum, à compter de la date de fin de commercialisation du/des produit(s) mis en œuvre.

Cette période de disponibilité concerne la fourniture de pièces origine, avec également la possibilité pour le titulaire du marché de recourir à des pièces de rechange à fonction équivalente, permettant ainsi de maintenir en fonctionnement le produit. L'objectif recherché in fine doit être le maintien fonctionnel du produit au niveau de performance exigé dans le présent CCTP, durant toute sa durée de vie.

L'ensemble des équipements traitant la salle technique et la vigie seront choisis dans le catalogue d'un seul et même fabricant afin de faciliter les opérations de maintenance et de suivi d'installation.

15.1.8 Mise en œuvre des ouvrages et produits

Les matériels seront installés aux emplacements réservés à cet usage et indiqués aux documents de base. Ils seront implantés de façon à faciliter la maintenance ultérieure.

Ils seront implantés de façon à utiliser au mieux la surface et le volume disponibles en réservant les espaces nécessaires aux déplacements des matériels susceptibles d'être démontés pour dépannage ou remplacement, sans qu'il soit indispensable de démonter d'autres organes.

En outre, tous les éléments seront montés en vue de permettre d'y accéder pour leur visite et leur entretien.

A cet effet, les intervalles indispensables seront réservés, aucun élément ni canalisation ne devra s'opposer à l'ouverture des panneaux ou portes de visite, les appareils de contrôle de régulation et de sécurité seront parfaitement accessibles pour leur lecture et leurs réglages et en principe placés à hauteur d'homme.

15.1.9 Mise à la terre des masses métalliques

Conformément à la norme française NFC 15.100, les éléments métalliques devront être raccordés à la terre via un Mepla cuivre.

Des essais de continuité devront être effectués à la charge de l'entrepreneur. Les ouvrages seront raccordés aux installations de l'électricien de la façon suivante :

- Un point de raccordement sur la terre sera prévu sur chacun des ouvrages métalliques afin que l'électricien puisse assurer la continuité à l'aide de tresses

15.1.10 Criticité des installations de stockage des pièces détachées et la localisation des intervenants de maintenance

Au regard de la nécessité d'assurer la continuité du service public, qui pourrait être menacée en cas de panne affectant une installation de pompes à chaleur, le Titulaire s'engage à mettre en œuvre des mesures de gestion des risques, et en particulier du risque de rupture d'approvisionnement, tout au long de l'exécution du marché.

Le Titulaire indique et met à jour les noms, adresses, pays et éventuels points de contact de chacun des sites de stockage des pièces détachées et centres de services, notamment de maintenance, auxquels il a recours dans le cadre de l'exécution du présent marché.

Le Titulaire ne peut recourir, en cours d'exécution, à un autre site sans avoir obtenu l'accord préalable de l'Acheteur. En cas de changement de site en cours de marché, le Titulaire ne peut proposer que des sites présentant des caractéristiques équivalentes à celles des sites initiaux. Ceci afin de maintenir sur toute la durée du contrat un niveau constant de performance en termes de sécurité des approvisionnements, de contrôle de la qualité des produits et de respect des exigences sociales et environnementales stipulés dans les documents de la consultation.

Afin de garantir la sécurité des approvisionnements, la rapidité des interventions de maintenance sur les pompes à chaleur et de prévenir tout risque de rupture de service, conformément à l'article L.2112-4 du code de la commande publique, le Titulaire s'engage à ce que les moyens spécifiquement mis en œuvre pour la maintenance des pompes à chaleurs acquises en exécution du présent marché soient localisés sur le territoire des États membres de l'Union européenne, ou de l'Espace économique européen.

15.1.11 Spécification technique relative au type de peinture utilisée

La nature et le mode d'application d'une peinture sur la carrosserie extérieure, représente un double impact environnemental potentiel lors de sa phase d'application sur la chaîne de fabrication :

- L'utilisation de peinture en poudre polyester doit être exigée, puisqu'elle ne contient pas de solvants organiques ;

- De plus, le soumissionnaire doit justifier la présence de systèmes de filtration efficaces sur les chaînes de peinture des équipements proposés, afin d'assurer l'absence totale de rejets atmosphériques conformément au code de l'environnement, ainsi qu'à la réglementation ICPE25.

*N.B. : il convient de noter que cette obligation ne s'applique pas aux matériaux ne nécessitant pas de traitement de peinture, comme l'aluminium ou l'acier inoxydable.

15.2 Etude d'exécution – CVC

Description : Toutes les études de dimensionnement, réalisation de plans d'exécution et des détails des ouvrages, sont à la charge de l'entreprise. Il appartient au titulaire d'établir les notes d'hypothèses, plans d'exécution et plans de détail si nécessaire, en veillant à retranscrire les hypothèses et prescriptions déjà mentionnées dans le CCTP et tous les compléments utiles.

Au titre des détails d'exécution l'entreprise doit :

- La réalisation d'une étude thermique : afin de déterminer les puissances des équipements de production de chauffage et de climatisation du bâtiment selon les hypothèses spécifiées dans le paragraphe « 15.1 – Généralités »
- Un bilan aéraulique par zone : pour déterminer les débits d'air nécessaire à faire circuler pour chauffer, climatiser et apporter l'air neuf dans les différents espaces
- Le calcul des pertes de charges aérauliques dans chaque réseau de ventilation pour dimensionner les ventilateurs de la VMC DF et du caisson d'insufflation vigie ;
- La note de calcul justifiant la sélection des diffuseurs d'air dans la vigie (voir prescription sur les grilles de diffusion pour précision) ;
- La note de calcul justifiant la sélection des diffuseurs la charge de fluide autorisée pour chaque local : Vérification de la charge de fluide autorisée pour chaque local où il y aura une unité intérieure selon norme EN378. En cas de dépassement de cette charge, l'entreprise titulaire du présent lot prévoira la mise en place de mesures de sécurité additionnelles : détection fuite + ventilation de sécurité + électro vannes,
- La réalisation de notes de calcul acoustiques pour déterminer et justifier l'atténuation acoustique de chaque piège à son ;
- Le schéma électrique du coffret de surveillance et de suivi des consommations
- Les plans et détails d'implantation des matériels et réseaux. Des plans de maquettage spécifiques et coupes seront réalisés pour décrire l'implantation des matériels dans le local technique VMC DF et le local sous vigie.
- La transmission des fiches techniques des équipements et accessoires installés. Le cas échéant, en indiquant clairement le matériel sélectionné et en justifiant le choix si besoin par une NDC et note explicative. L'ensemble du matériel devra répondre à l'ensemble des spécifications du présent CCTP ;
- Une note de calcul justificative du respect de la norme EN378 dans les locaux concernés
- La constitution d'un dossier « RE 2020-CVC » comprenant la synthèse des fiches PEP de l'ensemble des équipements installés au titre du présent chapitre et des données d'entrées nécessaires à la saisie des systèmes CVC dans les calcul réglementaires THBCE ;

Cette liste n'est pas limitative et pourra faire l'objet de compléments que le titulaire ou SNIA juge utiles à la réalisation des travaux.

Ces éléments feront l'objet d'un VISA du SNIA et avis du bureau de contrôle.

Métré : Forfaitaire

15.3 Groupe extérieur salle technique (normal)

Description : Fourniture et pose sur support rehaussé d'une unité extérieure de climatisation réversible pour alimenter l'unité intérieure « normale » de la salle technique.

Performances techniques :

- COP/ EER (conditions nominales +7°C/35°C ext selon EN 14511-3)
- 5.6 / 4.2
- SCOP/SEER (selon EN 14-825) : 4.2/7.4
- Puissance selon bilan thermique entreprise : a titre indicatif ; Pnom (froid) : 5.6kWfr et Pnom (chaud) : 6.3kWch
- Performance acoustique : Puissance acoustique < 65dB(A) – Pression acoustique <45 dB(A) dans les conditions nominales
- Poids : 40kg
- Dimension : H : 799mm - L : 629mm - I : 300mm
- Fluides : PRG < 700

Le groupe extérieur (ou module) devra être certifié EUROVENT (suivant les conditions de la 14 511-3 (annexe 1)). Les performances COP / EER / SCOP / SEER seront également certifiées EUROVENT et communiquées avec des unités intérieures de type cassettes et commercialisées (présent dans le tarif du constructeur)

Pouvant fonctionner en mode chauffage jusqu'à -20°C BH extérieur, et en mode froid de -5°C à +46°C BS extérieur grâce aux compresseurs et ventilateurs à soufflage horizontal Inverter à vitesse variable.

Leur conception leur permettra de fonctionner :

- En mode chauffage jusqu'à -20°C BH extérieur
- Et en mode froid de -5°C à +46°C BS extérieur

Le dégivrage de l'ensemble des groupes extérieurs sera optimisé par un algorithme dit "dégivrage intelligent" qui estimant la quantité de givre précédente, optimisera le dégivrage à venir. De plus une réinjection de gaz chaud "Hot Gaz bypass" permettra d'allonger le temps de chauffage de ~ 40%, limitant ainsi les périodes de dégivrage pour un confort optimal.

L'installateur aura à sa charge la fourniture et la pose d'un sectionneur de proximité pour chaque groupe afin de respecter la norme en vigueur.

L'unité extérieure disposera d'un bornier pour transmettre des informations sous forme de contacts sec d'une synthèse défaut système et un retour de marche du système.

Mise en œuvre : L'unité extérieure sera installée sur châssis réhaussé (support type « bigfoot ») fabriqué en acier galvanisé à chaud ou en caoutchouc recyclé avec barres d'aluminium, pour une résistance maximale à la corrosion, aux intempéries et aux UV. Ces supports permettront de rehausser les unités extérieures par rapport au sol sur une hauteur de minimum 40cm du sol (de manière à placer les équipements au dessus de la cote PHEC) et d'absorber les vibrations des groupes extérieures.

Le raccordement électrique sera réalisé depuis l'attente électrique laissée à proximité par le responsable du chapitre électricité.

Une coupure de proximité de l'unité extérieure sera mise en œuvre par le titulaire.

Nombre : 1

Localisation : Local technique sous vigie

Métré : Forfaitaire

15.4 Groupe extérieur vigie (normal)

Description : Fourniture et pose sur support rehaussé d'une unité extérieure de climatisation réversible de type Micro DRV pour alimenter les unités intérieures « normale » de la vigie. Ce système à débit de réfrigérant variable silencieux sera refroidi par air et utilisera en détente directe un fluide dont PRG<2100.

Performances techniques :

- COP/ EER (conditions nominales +7°C/35°C ext selon EN 14511-3) : 4.38
- / 3.56
- SCOP/SEER (selon EN 14-825) : 4.64/7.04
- Puissance selon bilan thermique entreprise (à titre indicatif) ; Pnom (froid) : 10kWfr et Pnom (chaud) : 11.2Wch
- Performance acoustique : Puissance acoustique < 68dB(A) – Pression acoustique <52 dB(A) dans les conditions nominales
- Poids : 84kg
- Dimension : H : 1140mm - L : 950mm - I : 370mm
- Fluides : PRG < 2100

Le groupe extérieur (ou module) devra être certifié EUROVENT (suivant les conditions de la 14 511-3 (annexe 1)). Les performances COP / EER / SCOP / SEER seront également certifiées EUROVENT et communiquées avec des unités intérieures de type cassettes et commercialisées (présent dans le tarif du constructeur)

Pouvant fonctionner en mode chauffage jusqu'à -20°C BH extérieur, et en mode froid de -5°C à +46°C BS extérieur grâce aux compresseurs et ventilateurs à soufflage horizontal Inverter à vitesse variable.

Leur conception leur permettra de fonctionner :

- -en mode chauffage jusqu'à -20°C BH extérieur
- -et en mode froid de -5°C à +46°C BS extérieur

Le dégivrage de l'ensemble des groupes extérieurs sera optimisé par un algorithme dit "dégivrage intelligent" qui estimant la quantité de givre précédente, optimisera le dégivrage à venir. De plus une réinjection de gaz chaud "Hot Gaz bypass" permettra d'allonger le temps de chauffage de ~ 40%, limitant ainsi les périodes de dégivrage pour un confort optimal.

L'installateur aura à sa charge la fourniture et la pose d'un sectionneur de proximité pour chaque groupe afin de respecter la norme en vigueur.

L'unité extérieure disposera d'un bornier pour transmettre des informations sous forme de contacts sec d'une synthèse défaut système et un retour de marche du système.

Mise en œuvre : L'unité extérieure sera installée sur châssis réhaussé (support type « bigfoot ») fabriqué en acier galvanisé à chaud ou en caoutchouc recyclé avec barres d'aluminium, pour une résistance maximale à la corrosion, aux intempéries et aux UV. Ces supports permettront de rehausser les unités extérieures par rapport au sol sur une hauteur de minimum 40cm du sol (de manière à placer les équipements au-dessus de la cote PHEC) et d'absorber les vibrations des groupes extérieures.

Le raccordement électrique sera réalisé depuis l'attente électrique laissée à proximité par le responsable du chapitre électricité.

Une coupure de proximité de l'unité extérieure sera mise en œuvre par le titulaire.

Nombre : 1

Localisation : Local technique sous vigie

Métré : Forfaitaire

15.5 Groupe extérieur salle technique et vigie (secours)

Description : Fourniture et pose sur support rehaussé d'une unité extérieure de climatisation réversible de type Micro DRV pour alimenter les unités intérieures « secours » de la vigie et de la salle technique. Ce système à débit de réfrigérant variable silencieux sera refroidi par air et utilisera en détente directe un fluide dont PRG<2100.

Performances techniques :

- COP/ EER (conditions nominales +7°C/35°C ext selon EN 14511-3) : 4.13 / 3.26
- SCOP/SEER (selon EN 14-825) : 4.68/7.80
- Puissance selon bilan thermique entreprise (à titre indicatif) ; Pnom (froid) : 12.5kWfr et Pnom (chaud) : 14Wch
- Performance acoustique : Puissance acoustique < 69dB(A) – Pression acoustique <54 dB(A) dans les conditions nominales
- Poids : 84kg
- Dimension : H : 1140mm - L : 950mm - I : 370mm
- Fluides : PRG < 2100

Le groupe extérieur (ou module) devra être certifié EUROVENT (suivant les conditions de la 14 511-3 (annexe 1)). Les performances COP / EER / SCOP / SEER seront également certifiées EUROVENT et communiquées avec des unités intérieures de type cassettes et commercialisées

Pouvant fonctionner en mode chauffage jusqu'à -20°C BH extérieur, et en mode froid de -5°C à +46°C BS extérieur grâce aux compresseurs et ventilateurs à soufflage horizontal Inverter à vitesse variable.

Leur conception leur permettra de fonctionner :

- En mode chauffage jusqu'à -20°C BH extérieur
- Et en mode froid de -5°C à +46°C BS extérieur

Le dégivrage de l'ensemble des groupes extérieurs sera optimisé par un algorithme dit "dégivrage intelligent" qui estimant la quantité de givre précédente, optimisera le dégivrage à venir. De plus une réinjection de gaz chaud "Hot Gaz bypass" permettra d'allonger le temps de chauffage de ~ 40%, limitant ainsi les périodes de dégivrage pour un confort optimal.

L'installateur aura à sa charge la fourniture et la pose d'un sectionneur de proximité pour chaque groupe afin de respecter la norme en vigueur.

L'unité extérieure disposera d'un bornier pour transmettre des informations sous forme de contacts sec d'une synthèse défaut système et un retour de marche du système.

Mise en œuvre : L'unité extérieure sera installée sur châssis réhaussé (support type « bigfoot ») fabriqué en acier galvanisé à chaud ou en caoutchouc recyclé avec barres d'aluminium, pour une résistance maximale à la corrosion, aux intempéries et aux UV. Ces supports permettront de rehausser les unités extérieures par rapport au sol sur une hauteur de minimum 40cm du sol (de manière à placer les équipements au-dessus de la cote PHEC) et d'absorber les vibrations du groupe extérieur.

Le raccordement électrique sera réalisé depuis l'attente électrique laissée à proximité par le responsable du chapitre électricité.

Une coupure de proximité de l'unité extérieure sera mise en œuvre par le titulaire.

Nombre : 1

Localisation : Local technique sous vigie

Métré : Forfaitaire

15.6 Réseau de distribution frigorifique

Description : Le responsable du présent chapitre devra la mise en œuvre d'un ensemble de réseaux de distribution frigorifique entre les unités extérieures et les unités intérieures du bâtiment.

Les différents réseaux frigorifiques seront réalisés en tube cuivre de qualité frigorifique isolés.

Performances techniques : Le raccordement entre l'ensemble des groupes extérieurs et les unités intérieures se fera par l'intermédiaire de conduits de cuivre déshydratés de qualité frigorifique et d'une épaisseur adaptée à l'utilisation

Toutes les brasures seront impérativement réalisées sous flux d'azote et une attention particulière devra être apportée durant l'installation pour réduire tout risque d'humidité, d'impuretés créant une oxydation à l'intérieur des conduits

Qualité suivant la norme EN1412

Chaque tuyauterie sera isolée indépendamment avec de la gaine isotherme M0 ou M1 d'épaisseur minimale de 9 mm pour la ligne liquide et respectivement 13 mm pour la ligne gaz.

L'ensemble des Ø et du cheminement des tubes respecteront scrupuleusement le schéma frigorifique fourni par l'étude du constructeur. Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation

Mise en œuvre : Les liaisons frigorifiques chemineront en plafond horizontalement, verticalement dans les cloisonnements intérieurs, ou autre proposition de l'installateur, et toujours sans gêne visuelle.

Ils seront intégrés à des chemins de câbles de type « Dalle marine » (distincts et indépendants des chemins de câbles Cfo Cfa) à fournir et poser tout le long du cheminement des réseaux. En cheminement extérieur et en apparent, les liaisons frigo seront protégés par un capot alu pour protection mécanique et finition esthétique à l'intérieur du bâtiment.

Les parties terminales extérieures des réseaux frigorifiques visibles devront être protégées par bande autocollante aluminées. Tous les raccords, changements de direction des chemins de câbles devront être réalisés à partir de pièces et accessoires dans la même gamme que celles des chemins de câbles.

Tous les raccords utilisés (dérivation, collecteur...) devront être de même marque que le système à débit de réfrigérant variable. **IMPORTANT :** Ces raccords « constructeur » garantiront de faibles pertes de charges dans les réseaux frigorifiques et permettront de respecter les préconisations du constructeur. La mise en œuvre des unités intérieures sera donc obligatoirement raccordée avec ces raccords (Tés frigorifiques du commerce proscrit), afin de garantir un bon fonctionnement et de respecter les puissances restituées (selon étude constructeur).

L'entreprise devra respecter les longueurs maximales de tuyauteries autorisées par le constructeur, calculs mis à disposition du BCT quant aux charges de fluide frigorigène acceptables. Dans la salle technique, les réseaux ne devront pas être installés au-dessus des équipements.

Nombre : 1

Localisation : Bâtiment

Métré : Forfaitaire

15.7 Réseau d'évacuation et raccordement des condensats

Description : Fourniture et d'un réseau en tube PVC d'évacuation des condensats

Performances techniques : L'entreprise devra la mise en œuvre d'un réseau d'évacuation des condensats en tube PVC « NF Me » depuis les unités intérieures jusqu'au réseau de collecte des condensats.

Le titulaire devra la mise en œuvre de siphon de parcours

Les réseaux de condensats circuleront avec une pente minimale de 1cm/m

Ils ne chemineront jamais au-dessus d'équipements techniques sensibles ou au centre d'une pièce occupée

Leur étanchéité sera vérifiée en tout point du réseau avec certificat d'autocontrôle

Mise en œuvre : Les réseaux devront être conformes au DTU60.11

Les liaisons chemineront en plafond horizontalement à travers les couloirs ou autre proposition de l'installateur et toujours sans gêne visuelle.

Ils ne devront en aucun cas cheminer au-dessus des équipements techniques de la salle technique

Localisation : Bâtiment

Métre : Forfaitaire

15.8 Unités intérieures murales salle technique (normal et secours)

Description : Fourniture et pose d'unités intérieures de type murale assurant la climatisation « normale » et « secours de la salle technique »

La reprise se fera en façade et le soufflage par le bas par volet motorisé.

Performances techniques :

Ces unités intérieures auront les caractéristiques techniques suivantes :

- Echangeur thermique fluide frigorigène/air en cuivre avec ailettes en aluminium
- Ventilateur à entraînement direct
- Vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- Un filtre lavable
- Volet de soufflage motorisé pour assurer une répartition homogène de la température.
- Un dispositif d'évacuation des condensats
- Pompe de condensat intégrée
- Vitesse moyenne comme la vitesse de sélection de ces équipements.
- Puissance nominale d'une unité : 5.6kWfr selon EN14511-3
- Conso RT 2012 en W (T.PV/P.V/M.V/G.V) : 7/12/16/28
- Puiss acoustique en dB(A) (T.PV/P.V/M.V/G.V) : 31/34/37/40
- Poids : 14.5kg
- Dimension : H : 300 mm - L : 1100mm - I : 260mm

En vue d'une évolutivité des fluides frigorigènes et donc d'installation, l'ensemble des unités intérieures devront être compatible R410A et R32 obligatoirement.

L'écoulement des condensats sera de type gravitaire réalisé en tube PVC avec siphon de parcours et raccordé par le responsable du présent chapitre sur le réseau d'évacuation des eaux usées à proximité.

Le raccordement électrique sera réalisé depuis l'attente électrique laissée à proximité par le responsable du chapitre électricité.

Le bus de raccordement pour la communication entre les unités extérieures et les unités intérieures sera non polarisé. Les unités intérieures seront automatiquement détectées et le système pourra fonctionner avec / jusqu'à 50% des unités intérieures mises hors tension ou arrêtées par défaut. L'arrêt ou la mise hors tension d'une unité intérieure n'affectera en rien le fonctionnement des autres unités du système.

Mise en œuvre : Sous l'unité murale intérieure (localisée à l'entrée de la salle technique), un bac de protection contre les condensats sera installé. Ce bac sera réalisé en aluminium peint en blanc et disposera d'un exutoire raccordé au système d'évacuation des condensats

Localisation : Salle technique

Métre : U (à titre indicatif : 2)

15.9 Unités intérieures console non carrossée Vigie (normal et secours)

Description : Fourniture et pose d'un ensemble d'unités intérieures de type « console non carrossée » et diffusion d'air soufflé et repris assurant la climatisation « normale » et « secours » de la « vigie »

Performances techniques : Ces unités intérieures auront les caractéristiques techniques suivantes :

- Echangeur thermique fluide frigorigène/air en cuivre avec ailettes en aluminium
- Ventilateur à entraînement direct
- Vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- Un filtre lavable
- volet de soufflage motorisé pour assurer une répartition homogène de la température.
- un dispositif d'évacuation des condensats
- Vitesse moyenne comme la vitesse de sélection de ces équipements. Pour les 2 unités « normales » :
- Puissance nominale d'une unité : 5.6kWfr et 6.3kWch selon EN14511-3
- Conso RT 2012 en W (T.PV/P.V/M.V/G.V) : -/29/60/90
- Puiss acoustique en dB(A) (T.PV/P.V/M.V/G.V) : -/32/36/39
- Poids : 33kg
- Dimension : H : 630 mm - L : 1420mm - I : 220mm

Pour les l'unité « secours » :

- Puissance nominale d'une unité : 7.1kWfr et 8.5kWch selon EN14511-3
- Conso RT 2012 en W (T.PV/P.V/M.V/G.V) : -/29/60/90
- Puiss acoustique en dB(A) (T.PV/P.V/M.V/G.V) : -/34/38/42
- Poids : 34kg
- Dimension : H : 630 mm - L : 1420mm - I : 220mm

En vue d'une évolutivité des fluides frigorigènes et donc d'installation, l'ensemble des unités intérieures devront être compatible R410A et R32 obligatoirement.

L'écoulement des condensats sera de type gravitaire réalisé en tube PVC avec siphon de parcours et raccordé par le responsable du présent chapitre sur le réseau d'évacuation des eaux usées à proximité.

Le raccordement électrique sera réalisé depuis l'attente électrique laissée à proximité par le responsable du chapitre électricité.

Le bus de raccordement pour la communication entre les unités extérieures et les unités intérieures sera non polarisé. Les unités intérieures seront automatiquement détectées et le système pourra fonctionner avec / jusqu'à 50% des unités intérieures mises hors tension ou arrêtées par défaut. L'arrêt ou la mise hors tension d'une unité intérieure n'affectera en rien le fonctionnement des autres unités du système.

Le gainage des unités jusqu'au grille de soufflage et de reprise sera réalisé en conduits autoporteur en laine de verre type « Fib-Air » avec revêtement alu. Toutes les jonctions seront étanchées

Les diffuseurs de soufflages seront à déflecteurs orientables, en aluminium et RAL au choix de l'architecte. Elles seront sélectionnées selon les prescriptions de mise en œuvre.

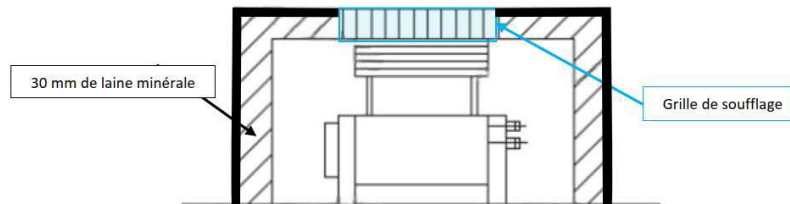
Les grilles de reprises, fixes seront d'aspect équivalent au diffuseur de soufflage. Elles seront sélectionnées selon les prescriptions de mise en œuvre.

Mise en œuvre : Etudes spécifiques pour sélectionner les grilles de soufflages et de reprise d'air dans les conditions « normales » (fonctionnement uniquement des 2 unités normales » et dans les conditions « secours » (fonctionnement uniquement de l'unité « secours »)

Les grilles de soufflage et de reprise seront sélectionnées de telles sorte que :

- En condition « normale » : acoustique < NR30, atteinte de la température de consigne et vitesse d'air inférieure à 0.15m/s au niveau des positions de contrôle
- En condition « normale » : acoustique < NR35, atteinte de la température de consigne + 1°C et vitesse d'air inférieure à 0.2m/s au niveau des positions de contrôle justifiant la bonne diffusion dans la vigie (homogénéité de la température, vitesse de déplacement de l'air au niveau des positions de contrôles) et l'acoustique de la pièce

Sous chaque unité, le support de fixation sera adapté de manière à ne pas gêner l'ouverture des dalles de planchers techniques environnantes. La fourniture et la pose des chaises et autres éléments de supportage sont compris dans l'offre du titulaire. Raccordé au système d'évacuation des condensats



Le support sera adapté pour pouvoir ouvrir les dalles de faux plancher. Prestation comprend fourniture et pose gainage et grille de diffusion

Localisation : Vigie

Métré : U (à titre indicatif : 3)

15.10 Régulation et boîtiers de commande

Description : Fourniture et pose d'un ensemble de régulateurs communicants + bus de communication terrain pour assurer :

- la communication entre le groupe extérieur et les unités intérieures
- la commande murale de chaque unité ou gestion maître/esclave si plusieurs unités dans même pièce ;
- les unités normales et secours disposeront de télécommandes indépendantes ;

Performances techniques :

IMPORTANT : Afin de garantir le confort pour l'ensemble des utilisateurs, la télécommande devra permettre PAR UNITÉ INTERIEURE un réglage précis des températures, afin de maximiser le confort et les économies d'énergies.

Elle disposera d'une fonction permettant un réglage par pièce de la température de soufflage en froid, afin d'éviter l'inconfort lors des périodes estivales.

Cette télécommande permettra également de choisir la langue (5 langues), le mode de fonctionnement (5 modes dont le mode automatique chaud/froid), l'orientation du volet de soufflage, d'accéder à une horloge hebdomadaire et à une régulation par sonde déportée.

Par simple programmation, cette télécommande offrira entre autres la possibilité de verrouiller les paramètres de fonctionnement principaux (température de consigne, mode de fonctionnement, vitesse de ventilation), ou de limiter la plage de températures de consigne accessible (réduction des consommations énergétiques).

La télécommande sera également un véritable outil technique pour le mainteneur et permettra la visualisation des codes défaut, des paramètres de fonctionnement de l'installation, ainsi que l'autodiagnostic des cartes électroniques.

Finition : couleur noire en vigie

Mise en œuvre : La bascule entre système normal et secours se fera manuellement. Aucun système automatisant la bascule ne sera prévu ni mis en œuvre.

Des étiquettes de repérages seront installées sur les unités, extérieures, les unités intérieures et les télécommandes pour identifier facilement chaque système lors des opérations de maintenance.

Localisation : Salle technique et vigie

Métré : U (à titre indicatif : 4)

15.11 VMC Double Flux thermodynamique - Système 4 en 1

Description : Fourniture pose et raccordement d'un système 4 en 1 VMC double flux thermodynamique assurant service de chauffage, climatisation renouvellement d'air hygiénique et production ECS ainsi que système de pilotage

Performances techniques :

Le système est composé :

- Ventilateurs radiaux CE avec réglage rotatif
- Filtre ETA ISO ePM10 75% / Filtre ODA ISO ePM1 55%
- Échangeur de chaleur à contre-courant
- Clapet de dérivation été pour contournement de la récupération de chaleur (freecooling - bypass)
- Chauffage de l'air vicié intégré via le gaz chaud de PC
- Modèle réversible du circuit de réfrigération
- Compresseur rotatif à palet te pour chauf fer et refroidir l'air d'insufflation (régulateur de fréquence)
- Détendeurs électroniques
- Écran tactile TFT avec sonde de température ambiante intégrée
- Serveur Web intégré et interface LAN pour connexion au réseau local
- Smart Grid Ready (PV Ready)
- Circuit de réfrigération avec condensateur rotatif à palette pour réchauffer l'eau sanitaire
- Ballon de stockage ECS avec isolation en mousse rigide PU
- Boucle de chauffage intégrée de série dans le ballon
- Protection contre la corrosion grâce à un émaillage haut de gamme conformément à DIN 4753 et anode de protection (courant imprimé)
- Système de pompe à chaleur à deux circuits brevetés
- Ajout d'une sonde d'ambiance pour contrôle de la température du bureau et de la salle de repos

Le matériel installé aura les caractéristiques techniques minimales ci-dessous :

- Débit d'air 85 à 250m³/h variable
- 4 niveaux de ventilation,
- Pression disponible : 200Pa
- Température de l'air neuf autorisé : entre -15 et 40°C
- Puissance de chauffage autorisée : 1300W
- Puissance de refroidissement autorisé : 13000W
- Fluide frigo : PRG < 1431 (et quantité < 1kg)
- COP selon EN 14511-3 : 6.8 (chauffage avec A7 récupération de chaleur comprise)
- EER selon EN 14511-3 : 4.2 (Refroidissement avec A35 récupération de chaleur comprise)

Pour l'ECS :

- Volume de stockage >200L
- Batterie de chauffage
- Classe d'efficacité énergétique : A (au sens des règlements européens 812/813-2013)
- Chauffage électrique : 1500W

Acoustique :

Selon EN12102 se réfèrent à un débit volumique d'air de 250 m³/h avec une pression externe de 100 Pa et une pompe à chaleur activée. Les émissions de bruit devront être inférieure aux données du tableau ci-dessous :

	Fréquence de milieu de bande		Manchon pour air d'insufflation	Manchon pour air extérieur	Manchon pour air repris	Manchon pour air vicié	Émission du carter
100 Pa	63 Hz	L _{WA}	74,8	75,3	72,1	73,8	68,8
	125 Hz		46,4	67,9	66,2	52,0	55,2
	250 Hz		51,7	69,0	70,5	53,5	58,3
	500 Hz		43,6	56,6	58,2	45,1	47,9
	1000 Hz		33,9	52,8	56,6	40,4	35,7
	2000 Hz		25,6	53,4	52,3	27,2	30,7
	4000 Hz		14,9	43,5	47,2	14,1	12,9
	8000 Hz		1,2	26,8	33,9	1,5	13,2
	Total L _{WA} en dB (A)		50,3	63,1	64,4	50,8	51,9

IMPORTANT : Certification Maison Passive et Certification titre V RT 2012 et RE 2020

Modèle indicatif de référence : PKOM 4 Classic chez Geco et unité de commande TOUCH- ou techniquement équivalent

Mise en œuvre : Le caisson VMC double flux sera installé dans le local technique.

La prestation comprend l'ensemble des raccordements du caisson sur les différents réseaux avec fourniture et pose des accessoires associés :

- Sur réseaux de ventilations comprend fourniture et pose de manchette flexible
- Sur réseaux d'eau froide sanitaire et d'eau chaude sanitaire avec vanne quart de tour
- Sur réseau d'évacuation avec siphon de séparation

Le pilotage de l'installation se fera en fonction de la température d'ambiance mesurée dans la salle de repos par l'intermédiaire de l'unité de commande et la sonde d'ambiance positionnée dans le bureau. La fourniture pose et le raccordement de ces éléments sont à la charge du titulaire et compris dans cette prestation

Localisation : Local technique VMC Double flux

Métré : Ensemble

15.12 Caisson d'insufflation d'air neuf vigie / filtration et régulation

Description : Fourniture, pose et raccordement d'un caisson d'insufflation d'air neuf muni d'un caisson de filtration et d'un système de pilotage

Performances techniques :

Caisson d'insufflation :

- Enveloppe en acier galvanisé, panneaux démontables par vis, raccordement aspiration et refoulement par virole circulaires équipées de joint
- Turbine centrifuge à réaction à accouplement direct
- IP44 ou IP55 selon taille (voir tableau) - classe F.

- Interrupteur cadenassable monté.
- Pressostat différentiel taré et monté d'usine
- Puissance moteur : 122W
- Niveau de pression acoustique : 63.2dB(A)
- Débit : 90m3/h

Filtration

- Module porte filtre pour intégration d'un filtre grossier 65 % (G4), et fin ISO et PM 2.5 65 % (F7)

Pilotage

- Boitier disjoncteur marche / arrêt
- Variateur de vitesse monophasé pour réglage de la vitesse du ventilateur en marche
- Sonde de présence à installer en vigie pour déclenchement du caisson selon présence des occupants. Relais et contact auxiliaires à fournir et posé dans boitier étanche.

Modèle indicatif de référence Rectylis chez France air et accessoires associés ou techniquement équivalent

Mise en œuvre : Le caisson VMC double flux sera installée dans le local technique sous vigie.

Le pilotage de l'installation se fera en tout ou rien selon présence dans la vigie. Le variateur de vitesse sera réglé à partir de mesure sur bouche de soufflage de manière à obtenir un débit de 90m3/h lorsque le caisson d'insufflation est en marche.

Localisation : Local technique sous vigie

Métre : Ensemble

15.13 Conduits de ventilation circulaires des réseaux soufflage et reprise double flux

Description : Fourniture et pose d'un ensemble de conduits et accessoires aéraulique étanches calorifugé au soufflage, à la reprise, à l'amenée d'air neuf et au rejet du réseau de VMC double flux thermodynamique.

Performances techniques :

Selon prescriptions générales. Voir notamment « Hypothèse de dimensionnement »

Système devra être certifié étanchéité classe C minimum selon NF EN 12237

Modèle indicatif de référence Conduits rigides spiralés galvanisés double peaux isolés et accessoires associés TS-ISOL, NATHER – ou techniquement équivalent

Mise en œuvre : Compris marquage /repérage avec leurs étiquettes et sens découlement.

Les conduits entre la VMC DF la grille de rejet et la grille d'amenée d'air neuf pourront être isolés par l'extérieur. Ils seront rigides et auront une classe d'étanchéité équivalente de classe.

Les fixations se feront par l'intermédiaire de colliers anti vibratiles. L'utilisation de filins de fixation sera interdite et repris si constatée en chantier.

Localisation : Bâtiment

Métre : Ensemble

15.14 Conduits de ventilation circulaires de l'insufflateur d'air neuf vigie

Description : Fourniture et pose d'un ensemble de conduits et accessoires aérauliques pour soufflage de l'air neuf en vigie

Performances techniques :

Selon prescriptions générales. Voir notamment « Hypothèse de dimensionnement »

Système devra être certifié étanchéité classe C minimum selon NF EN 12237

Modèle indicatif de référence : Conduits rigides spiralés galvanisés double peaux isolés et accessoires associés TS-ISOL, NATHER – ou techniquement équivalent

Mise en œuvre : Les conduits pourront être isolés par l'extérieur mais devront disposer d'une protection mécanique dans le local technique sous vigie.

Les fixations se feront par l'intermédiaire de colliers anti vibratiles.

Localisation : Local technique sous vigie/vigie

Métré : Ensemble

15.15 Pièges à sons

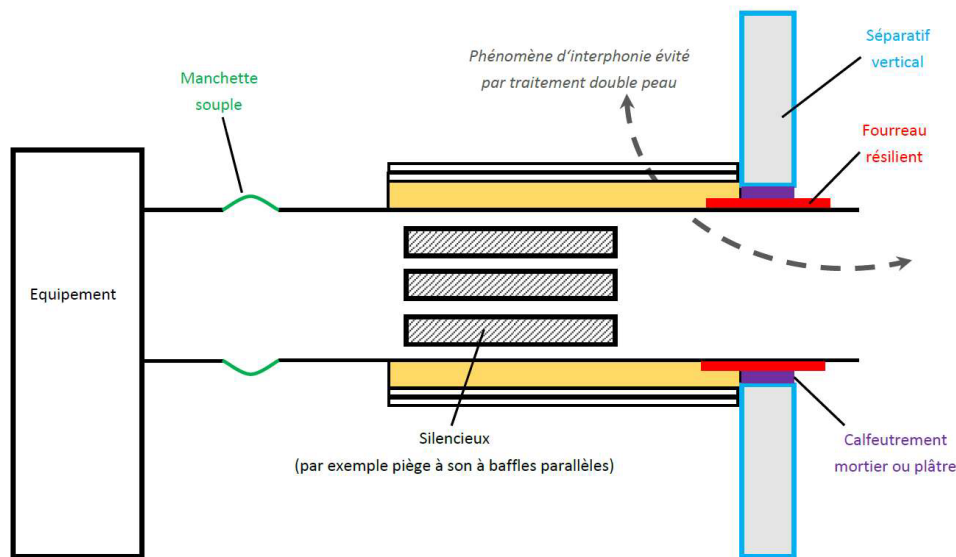
Description : Fourniture et pose de pièges à sons acoustiques à faibles pertes de charges (inf 50 Pa) pour satisfaire les contraintes de bruit dans bureau, salle de repos et vigie.

Mise en place de pièges à son cylindrique au soufflage de la VMC DF et du caisson Vigie et à la reprise de la VMC DF.

Performances techniques : Note de calcul à fournir à la maîtrise d'œuvre pour visa réalisé par le BE Acoustique.

Modèle indicatif de référence : Conduits rigides spiralés galvanisés double peaux isolés et accessoires associés TS-ISOL, NATHER – ou techniquement équivalent

Mise en œuvre : Les conduits pourront être isolés par l'extérieur mais devront disposer d'une protection mécanique dans le local technique sous vigie



Localisation : Local technique sous vigie/vigie

Métré : U (à titre indicatif : 3)

15.16 Bouches de soufflage et de reprise d'air du système de ventilation double flux et MR

Description : Fourniture et pose d'un ensemble de bouches de soufflage et de reprise et de module de régulation pour la diffusion de l'air soufflé et l'air repris du réseau de ventilation double flux. Finition des bouches soignée.

Performances techniques : Les bouches seront sélectionnées de telles sortes à ne pas dépasser les objectifs de niveaux de bruits dans chaque local.

Les performances acoustiques des bouches de ventilation devront être certifiées par le fabricant.

Finition : aluminium brossé ou teinte au choix de l'architecte.



Chaque bouche disposera d'un module de régulation (MR) réglable intégré à l'intérieur du branchement. Chaque MR aura une plage de pression de fonctionnement entre 30Pa à 300Pa. Ils auront notamment les caractéristiques suivantes :

- Clapet à lame dentelée pour optimisation acoustique
- Réglage précis et simple des débits à l'aide d'une échelle de réglage

Modèle indicatif de référence :

Bouches de soufflage et reprise : gamme colorline Aldes ou techniquement et esthétiquement équivalent

MR : VFL Trox ou techniquement équivalent

Localisation : RDC bâtiment

Métré : U

15.17 Bouches de soufflage d'air Vigie

Description : Fourniture et pose d'une bouche de soufflage pour la diffusion de l'air neuf dans la vigie. Finition de bouche soignée.

Performances techniques : La bouche sera sélectionnée de telle sorte à ne pas dépasser les objectifs de niveaux de bruits dans la vigie.

Les performances acoustiques de la bouche de ventilation devront être certifiées par le fabricant.

Finition : aluminium brossé ou teinte au choix de l'architecte.



En branchement terminal, conduit souple isolé type phoniflex accepté sur une longueur inférieure à 1m.

Modèle indicatif de référence : Bouches de soufflage et reprise : gamme colorline Aldes ou équivalent

Localisation : Vigie

Métré : Ensemble

15.18 Grilles de transfert d'air

Description : Fourniture et pose d'un ensemble de grilles de transferts d'air

Performances techniques :

Si déséquilibre dans un local entre débits air soufflé et air repris > 45m³/h hors vigie, le transfert d'air entre 2 ne pourra être réalisée par un détalonnage des portes.

Il sera prévu un module de transfert d'air en imposte de la porte ou de la cloison justifiant un affaiblissement acoustique minimal D_{new+C} supérieur de plus de 10dB de l'objectif d'isolement aérien $D_{nT,A}$ défini entre les deux locaux concernés.

Pour des performances $D_{new+C} < 50$ dB (entre bureau et circulation par exemple), une grille de transfert d'air acoustique dont $D_{new} \leq 55$ sera mise en œuvre sur la cloison.

Modèle indicatif de référence : Gamme Circo simple Swegon ou techniquement et esthétiquement équivalent

Localisation : Vigie

Métre : U (2 à titre indicatif)

15.19 Grilles de rejet et grille d'air neuf VMC Double Flux

Description : Fourniture et pose d'une grille de rejet et d'une grille d'air neuf en façade pour VMC DF thermodynamique

Performances techniques : Grille rectangulaire en alu anodisé avec ailettes pare-pluie destinées à la prise d'air ou au rejet d'air vicié.

Pas de 33mm entre les ailettes

RAL au choix de l'architecte parmi un nuancier

Grille d'amenée d'air neuf dimensionnée pour vitesse de passage inférieure à 3m/s

Grille de rejet d'air de dimensions équivalentes à la grille d'amenée d'air neuf pour cohérence.

Mise en œuvre : La prestation comprend la fourniture et pose des accessoires pour traverser la paroi et mise en œuvre d'un plénum de raccordement.

Modèle indicatif de référence : GMAA 33 chez VIM ou techniquement et esthétiquement équivalent

Localisation : Façade extérieure

Métre : Ensemble

15.20 Grille air neuf caisson d'insufflation vigie

Description : Fourniture et pose d'une grille d'apport d'air neuf caisson d'insufflation vigie

Performances techniques : Grille circulaire en alu anodisé avec ailettes pare-pluie destinées à la prise d'air

Grille d'amenée d'air neuf dimensionnée pour vitesse de passage inférieure à 3m/s

Localisation : Local technique sous vigie

Métre : Ensemble

15.21 Brasseurs d'air

Description : Fourniture, pose et raccordement d'un ensemble de brasseurs d'air

Performances techniques :

Brasseur d'air

- Diamètre du brasseur d'air : 100cm pour le bureau et 120cm pour la cuisine

- Distance de montage : le plan de pale du ventilateur devra se situer entre 30cm et 25cm sous plafond fini
- Spécification fabricant du brasseur justifiant que la distance de montage respecte la préconisation différente. Compris fourniture d'accessoires de montages (support de fixation, rallonge...)
- Matériau pale : Bois – Couleur au choix de l'architecte
- Nombre de vitesses disponibles : minimum 5
- Type de moteur : DC
- Efficacité minimale : 300m³/W.h

Commande

- Télécommande murale Raccordement électrique
- Création d'une protection électrique dans le tableau électrique spécifique à l'alimentation des brasseurs d'air
- Distribution électrique jusqu'au brasseur selon spécification générale du chapitre électricité

Localisation : Bureau et salle de repos

Métre : U

15.22 Systèmes de traversées de paroi étanche à l'air

Description : L'entreprise titulaire des travaux de CVC devra mettre en œuvre des systèmes de traversées de réseaux (conduits, gaines, réseaux CVC et plomberie) à travers l'enveloppe étanche à l'air du bâtiment, conformes aux objectifs d'étanchéité à l'air de niveau très performant.

Performances techniques : Les dispositifs de traversée (manchons, collerettes, systèmes préfabriqués, etc.) doivent être certifiés compatibles avec les membranes d'étanchéité mises en œuvre (membrane hygro-régulante, pare-vapeur, frein vapeur, etc.)

Les produits utilisés (manchons, collerettes, bandes adhésives, mastics, colles) doivent être compatibles avec les membranes mises en œuvre et durablement étanches (durée de vie $\geq$ 50 ans).

Mise en œuvre : L'entreprise CVC devra remettre un plan des traversées prévues avant exécution, incluant :

- Localisation exacte des traversées de barrière d'étanchéité
- Type de réseau concernés
- Système de traversée proposé (marque, référence) assortie de documentation technique

Les traversées devront être accessibles pour inspection avant habillage. L'entreprise participera aux essais d'étanchéité à l'air du bâtiment (type infiltrométrie) et corrigera à ses frais tout défaut imputable à ses prestations.

Localisation : Bâtiment

Métre : Forfaitaire

15.23 Coffret de surveillance et suivi énergétique

Description : Fourniture et pose d'un système dont les fonctions principales sont les reports de défauts des systèmes de climatisation, le suivi et la gestion des consommations énergétiques du site

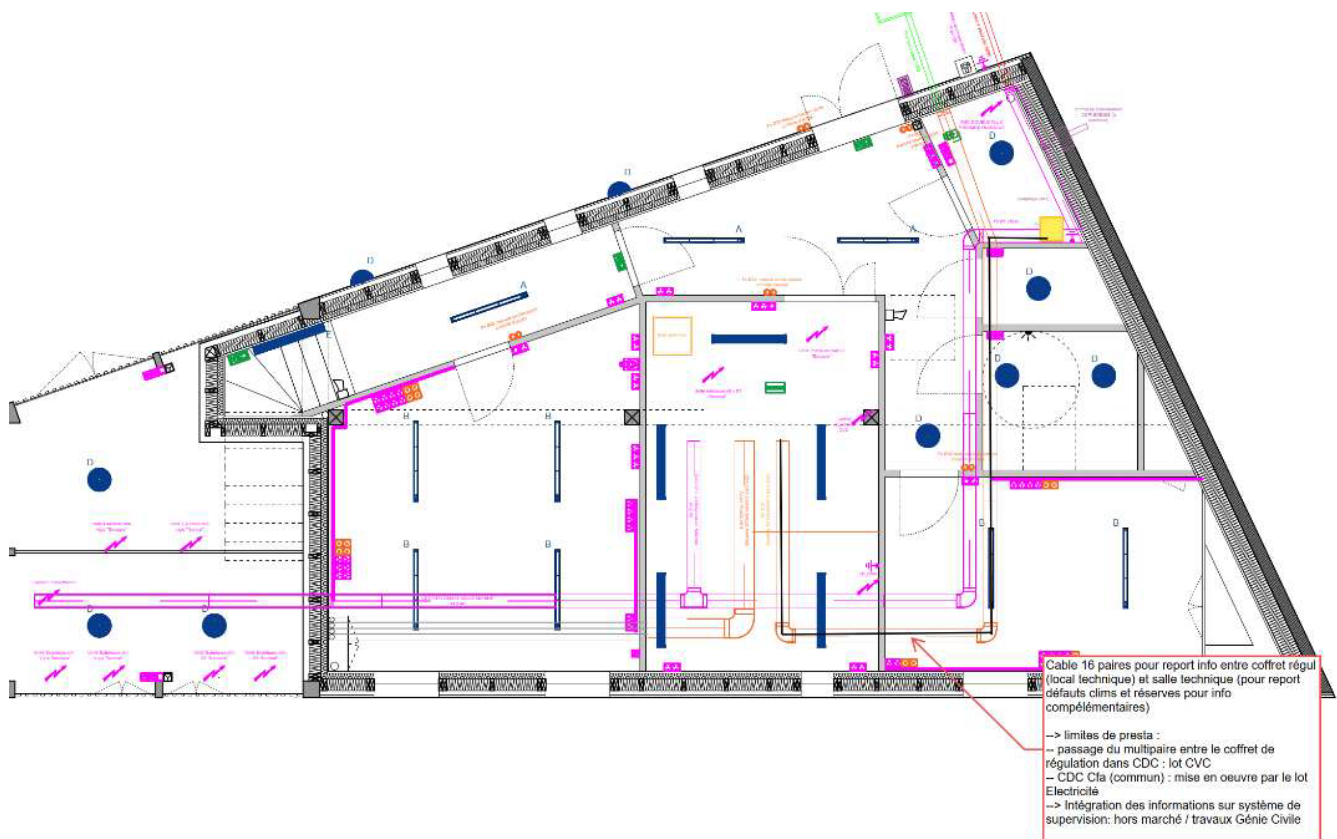
Performances techniques : Ce système a pour but de surveiller les installations de chauffage/clim de la vigie et de la salle technique, de suivre et gérer les consommations énergétiques du site par usage.

Les éléments constituant ce système (interface, appareillages électriques commande....), sauf indications contraires, sont intégrés dans un coffret électrique (spécifications techniques équivalentes au

TD du bâtiment) à fournir et poser dans le cadre de cette prestation. Il sera localisé dans le local technique VMC DF.

Le coffret disposera de ses propres protections et d'une alimentation 24V. La partie surveillance des installations est composée :

- Du câblage électrique pour récupération dans le coffret de surveillance du retour de marche et de la synthèse défaut de chaque système de clim vieie et ST (RDM et synthèse défaut pris sur les borniers des groupes extérieures) sous forme de boucle sèche
- D'un ensemble de voyants LED de façade et les chaines de commandes associées qui s'activeront selon les états (retour de marche en vert, synthèse défaut en rouge) des systèmes de chauffage et climatisation ;
- D'un bouton poussoir test lampe
- D'une réglette de répartition type Cad pour reports d'informations vers la salle technique de 16 voies minimum. Les voies nécessaires seront câblées pour reporter le retour de marche et la synthèse défaut des 3 systèmes à détente directe. Les voies restantes seront laissées en attentes pour évolution future de l'installation.
- D'un câble multipaire (16 paires) reliant le la réglette de répartition à la salle technique.

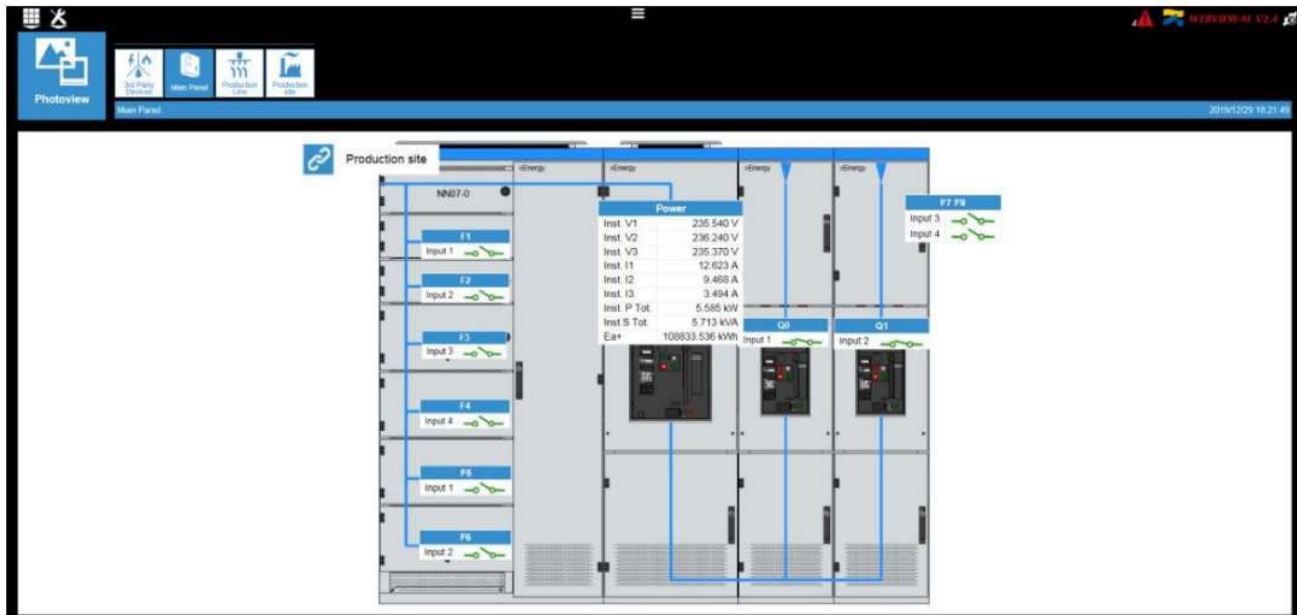


La partie suivie des consommations énergétiques est composée :

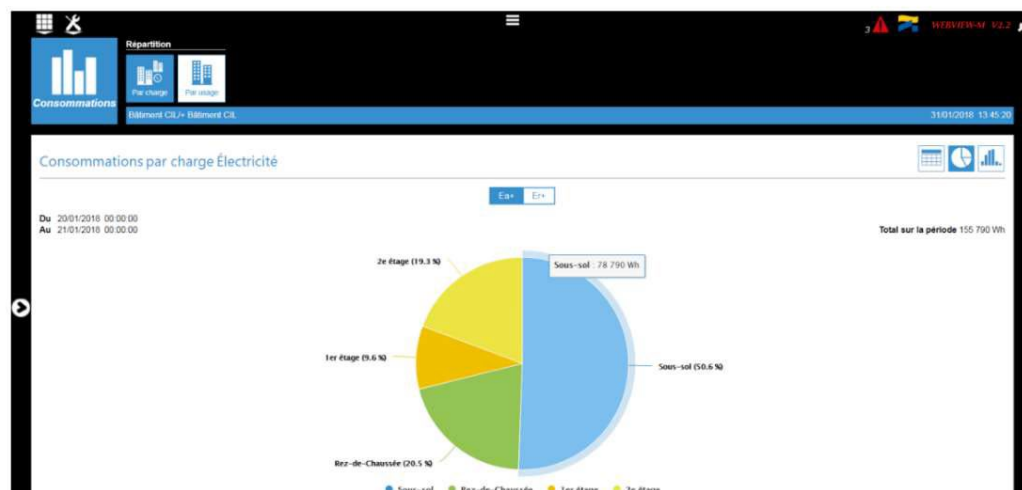
- D'un ensemble de modules de comptage électrique directement à intégrer dans le TD électrique (localisé à proximité du coffret de reports de défauts)
- D'un afficheur
- De ports de communication RS-485, Ethernet (RJ45) et DW-BUS (RJ45)
- D'un câble RJ45 tiré entre le coffret et laissé en attente dans la salle technique ;
- D'un logiciel de surveillance en temps réel des installations, de suivi des consommations énergétiques. Il est intégré à l'afficheur. Il permet de collecter les données provenant des

équipements de mesure, est accessible à partir d'un simple navigateur Web sur PC et ou tablette via connexion sur port Ethernet de l'afficheur

- Le logiciel sera pré paramétré par le titulaire afin que l'utilisateur dispose : d'une vue compteur avec affichage des différentes variables relevés par chaque compteur du tableau :



- Les graphiques seront prés paramétrés afin d'établir des évolutions de consommations sous la forme d'histogramme par usage :



Il est entendu que les tenants et aboutissants des câbles laissés en attente dans la salle technique seront étiquetés pour faciliter leur repérage futur ;

Modèle indicatif de référence :

Suivi énergétique : Gamme Socomec, référence afficheur D-70, logiciel WEBview

Localisation : Local technique VMC DF

Métre : Ensemble

15.24 Essais étanchéité à l'air des réseaux

Description : Réalisation d'essais d'étanchéité à l'air des réseaux de soufflage et de reprise d'air justifiant la classe C (minimum)

Les réseaux neufs seront testés et auront un objectif spécifique de classe C minimal mesuré à 400Pa par un opérateur Qualibat 8721 à la charge du titulaire.

Une mesure sera réalisée sur la totalité du réseau de soufflage et sur la totalité du réseau de reprise de la VMC DF.

15.25 Essais, mise en service et procès-verbaux

Description : Réalisation des essais selon les prescriptions suivantes

15.25.1 Généralités sur les essais

Indépendamment des vérifications sur la qualité et la provenance des appareils et du matériel prévus au marché et des essais C.O.P.R.E.C. réalisés par l'Entrepreneur, l'installation après son achèvement fera l'objet des essais suivants, lesquels feront l'objet d'un procès-verbal.

Les essais et mises en services des équipements selon recommandation du fabricant de la VMC thermodynamique et des équipements de climatisation seront réalisés en présence du représentant du Maître d'œuvre et/ou du service technique, à la date fixée en coordination avec celui-ci.

En fin de travaux, les installations seront soumises à un programme d'essais permettant de vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble des constituants. Ces essais sont à la charge de l'entreprise du présent lot et placés sous sa responsabilité.

L'entreprise informera le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre, le bureau de contrôle et le bureau d'études des dates de ces essais afin d'y être éventuellement présent. Les essais seront conduits conformément aux documents COPREC - les résultats étant portés sur ces documents.

Les essais en fonctionnement seront réalisés avant la réception des ouvrages. Un rapport comprenant le descriptif des essais réalisés et les résultats de ceux-ci sera dressé par l'entreprise. Ce rapport sera adressé au maître d'œuvre.

Dans le cas où les résultats ne seraient pas satisfaisants, celui-ci pourra exiger tous les essais complémentaires qu'il estime nécessaires, aux frais de l'entreprise, et, le cas échéant, la mise en conformité des ouvrages concernés.

Ces essais font partie intégrante des prestations du présent lot/chapitre. Les documents dûment complétés attestant leur conformité conditionnent la réception des travaux.

15.25.2 Mesures acoustiques

L'Entreprise pourra si elle le souhaite procéder à ses frais à des mesures acoustiques d'autocontrôle afin de garantir, avant mesures de réception réalisées par l'acousticien, l'obtention des critères acoustiques lui afférant (DnT,A, DnT,A,tr, L'nT,w, Lp, Tr...).

Il est conseillé de choisir locaux testés en concertation avec la maîtrise d'œuvre et l'acousticien.

Par ailleurs, en cas de non-conformité relevée en réception des ouvrages réalisée par la maîtrise d'œuvre, il sera demandé à l'Entreprise d'effectuer tous les réglages et procéder à ses frais aux mesures acoustiques nécessaires (dites mesures acoustiques autocontrôles) jusqu'à l'obtention des critères

acoustiques fixés (DnT,A, DnT,A,tr, L'nT,w, Lp, Tr, Bruit de voisinage...) avant de pouvoir demander une nouvelle réception officielle de ses ouvrages auprès de la maîtrise d'œuvre.

Pour tous les critères où un maxima/minima est à atteindre, aucune tolérance ne pourra être prise en compte dans les résultats de mesures.

15.25.3 **Mesures des débits de ventilation**

Les débits de soufflage et de reprise d'air sur chaque bouche de ventilation et les débits totaux d'air neuf et d'air rejetés seront mesurés dans les conditions nominales de fonctionnement de la VMC double flux thermodynamique et du caisson d'apport d'air neuf de la vigie.

Il est attendu que les mesures soient exhaustives. Toutes les bouches de ventilation soufflage et reprises devront être testées

Les écarts ne devront pas dépassés :

- Pour les débits totaux 5 à 10% de la valeur cible
- Pour les débits de chaque bouche : 15m³/h ou plus de 30% de valeur relative ;

Si un écart est constaté, l'installation devra être reprise et modifiée afin d'atteindre les valeurs cibles. Il est entendu que tous moyens à mettre en œuvre pour atteindre cet objectif sont à la charge de l'entrepreneur.

Un rapport de mesure sera remis au titre des DOE et devra comporter l'ensemble des informations suivantes :

- Date et heure des mesures
- Identité de l'opérateur ayant réalisé les mesures
- Type de matériel utilisé pour réaliser les mesures de débits
- Pour chaque mesure :
 - Identification du point de mesure sur plan
 - Valeur mesurée / valeur théorique / écart en % et en m³/h
- Date et signature de l'opérateur

15.25.4 **Essais de circulation et d'étanchéité circuit frigorifique**

Concernant les essais frigorifiques avant la mise en service, ils devront être réalisés comme suit :

- Tirage au vide de l'installation (12 heures) et repérage des fuites éventuelles
- Mise sous pression du réseau de distribution à l'azote à 41.5 bars durant 24 heures. Durant cet essai, le groupe sera impérativement isolé du réseau testé en fermant les vannes d'isolement.

Sur les réseaux d'écoulement : bon écoulement des réseaux et étanchéité testé après mise en charge des réseaux.

15.25.5 **Essai de réglage de la puissance**

Cet essai a pour but de vérifier la possibilité de maintenir constantes les températures intérieures des locaux par le seul réglage central de la température effectué suivant les indications du tableau de marche établi par l'entrepreneur en charge du présent chapitre.

Dans ces conditions, les températures relevées au milieu des locaux et à 1,50 m du sol devront être égales à 1°C près en plus ou en moins, aux températures telles qu'elles sont précisées dans le CCTP.

Ces essais seront réalisés à deux périodes différentes : en période estivale et en période hivernale

15.25.6 **Essais Électricité - automatismes**

Les vérifications porteront sur les points suivants :

- Mesure des intensités absorbées,

- Contrôle des phases,
- Essais de fonctionnement des asservissements et régulations,
- Essais des arrêts d'urgence et de tous les appareillages de sécurité,

Essais et mesures

Ils comprendront toutes les vérifications et manipulations prévues par les normes précitées dans leur intégralité, indépendamment des vérifications sur la qualité et la provenance des appareils et du matériel prévus au marché, et des essais internes que l'entrepreneur jugera utiles de faire.

L'installation après son achèvement fera l'objet des essais électriques ci-après. Ces essais seront réalisés en présence du Maître d'œuvre ou de son représentant. Les appareils de contrôle nécessaires sont à la charge de l'entrepreneur.

Essais de commande, de surveillance et de GTC

Ces essais sont destinés à vérifier que les reports d'informations sur le coffret de surveillance et le système de comptage d'énergie réagit convenablement et sont cohérents avec les fonctionnalités attendues.

15.25.7 PV et cahiers d'essais et autocontrôles effectués sur le site

Ils seront classés par ordre alphabétique de produits, avec sommaire et intercalaires.

15.25.8 PV de nettoyage / désinfection des réseaux eau et air

PV fourni sans réserve sur les tests réalisés.

15.26 Documentation technique

Description : Fourniture des DOE et DIUO

De manière à permettre une recherche rapide et adaptée, l'entreprise fera ressortir, par fléchage (non effaçable à la reproduction), les différences des matériaux, produits et matériels concernés et mentionnera les options choisies.

La documentation sera classée par ordre alphabétique de produits, avec sommaire, liste récapitulative des fabricants et des fournisseurs avec leur adresse et téléphone, le tout séparé par des intercalaires.

La documentation concerne la totalité des prestations du présent marché, y compris celles éventuellement sous-traitées.

15.26.1 DOE

Ils contiendront :

Plans d'ensemble relatifs à l'implantation des réseaux (tuyauteries et conduits) et des terminaux – plans des locaux techniques

Les plans d'implantation des réseaux d'équipements thermiques, les cahiers des coupes, les détails, les plans de raccordement aux réseaux existants et ceux plus particuliers concernant les locaux techniques seront collectés en DOE.

La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracé des réseaux, nature et dimensions des tuyauteries et conduits, types des matériels, etc...) restera homogène pour tous ces plans. Un document précisera d'ailleurs la symbolique utilisée sur les divers documents, la mnémonique des repérages et abréviations (avec classement dans l'ordre alphabétique).

La destination des conduits principaux sera précisée sur ces plans (air neuf, soufflage, reprise, extraction) ainsi que le sens.

Il en sera de même pour la destination des tuyauteries principales (eau chaude, eau froide, circuits frigo).

Les dispositifs principaux de sectionnement des réseaux seront également clairement précisés, ainsi que les cheminements d'accès (trappe...).

Nomenclatures des matériels

Elles seront collectées au titre des DOE.

Dans la mesure du possible, les entreprises incorporeront ces nomenclatures de matériels dans les schémas, les synoptiques et les plans des locaux techniques.

Sur les nomenclatures seront rappelées les références des plans de repérage de ces matériels ainsi que celles de la documentation.

La nomenclature concerne non seulement les appareils, mais aussi ses constituants. Elle sera établie en parallèle avec la constitution de la documentation technique.

Schémas généraux ou synoptiques des réseaux Ils seront collectés au titre des DOE.

Armoires électriques, coffrets électriques, coffrets de régulation et de programmation Tous les plans s'y rapportant seront remis en DOE.

Il s'agit en l'occurrence des schémas électriques avec leurs câblages, leurs repérages des divers constituants, leurs caractéristiques et leurs nomenclatures précises et des schémas de raccordements des borniers.

Les schémas précisent obligatoirement les tensions, les puissances raccordées, les courants de court-circuit, les sections de câbles, les régimes de neutre, les verrouillages et asservissements, les réglages et les sélectivités des protections et les tenants et aboutissants de chaque appareil.

Pour les plans de régulation, les schémas de connexion et d'interconnexion, ainsi que les diagrammes logiques seront fournis pour chaque dispositif et pour l'ensemble des dispositifs.

L'entreprise indiquera les limites de prestations (existant, autres intervenants) et les fonctions de ces matériels pour ceux intéressant d'autres intervenants.

15.26.2 **DIUO**

Ils contiendront :

Une notice d'exploitation

Elle s'adresse au personnel de conduite des installations et donc s'attache à un fonctionnement normal des installations.

A ce titre, elle comprend pour chaque type d'installation :

- Qui joindre en cas de problèmes,
- Le rappel des principes de fonctionnement des circuits et les références des schémas généraux et synoptiques,
- L'ensemble des procédures marche/arrêt (manuel, automatique, normal, secours, urgence) avec l'ordre des enclenchements pour chaque phase et les sécurités correspondantes,
- L'ensemble des paramètres de conduite (valeur normales, écarts tolérés correspondant aux limites d'utilisation, écarts limites de fonctionnement (seuils, dysfonctionnement, alarmes),
- La liste des défauts amenant la coupure,
- Les procédures de modifications des réglages et des points de consignes (abaques de fonctionnement et de réglage),
- L'ensemble des positions des organes de manœuvre,
- L'ensemble des indications des appareils indicateurs et des appareils de mesure, pour un fonctionnement normal.

Les procédures de manœuvre détailleront les points suivants :

- Consignes de sécurité,
- Conditions préliminaires à la manœuvre,
- Description de la manœuvre et commentaires,
- Description des moyens de contrôle du bon déroulement de la manœuvre.

Cette notice d'exploitation ne se limite pas à la notice écrite par chaque constructeur, mais se doit d'être complétée par l'ensemble des renseignements techniques propres à l'opération.

Une notice de maintenance

Elle suit et complète la notice de fonctionnement et aborde le cas des fonctionnements hors limites et des dysfonctionnements.

Elle comporte pour chaque type d'installation, les éléments suivants :

- Qui joindre en cas de problème, aide au diagnostic en cas de panne ou de fonctionnement hors des conditions normales,
- Liste des outils non standards nécessaires à une intervention sur le site,
- Liste des consommables et des pièces de rechange indispensables sur le site (y compris quantité pour stock).

Les gammes d'intervention, par ordre de priorité :

- Condition de sécurité,
- Condition d'accessibilité,
- Le rappel des visites et de leur périodicité,
- Les gammes de travaux.

15.27 Formation / assistance technique

Description : Formation

L'entrepreneur devra, dès qu'il y sera invité, assurer l'instruction pratique du personnel préposé à l'exploitation et à la société chargée de la maintenance des installations, de telle sorte que celui-ci soit à même d'exécuter toutes les manœuvres et toutes les vérifications prévues sur les notices et fiches d'entretien des appareils composant l'installation.

Cette instruction devra dans tous les cas précéder la mise en service de l'installation par l'entrepreneur et donnera lieu à un P.V.

Cette instruction concernera notamment les équipements suivants :

- Les équipements de climatisation de la salle technique et la vigie
- La VMC DF thermodynamique
- Le système de surveillance et suivi de consommation énergétiques

La durée minimale de la formation sera de ½ journée

16 VOIRIE RESEAUX DIVERS

16.1 Généralités

16.1.1 *Consistance des prestations*

Liste non exhaustive des travaux à réaliser au titre du présent chapitre :

Les travaux concernent :

- Terrassements,
- Nivellement et profilage de terrain (nettoyage des emprises considérées à la suite des travaux bâtiment)
- Voirie,
- Cheminement,
- Espaces végétalisés,
- Nettoyage final extérieur.

16.1.2 *Exigences réglementaires*

Les matériaux et matériels, ainsi que leur mise en œuvre devront satisfaire aux prescriptions des textes et réglementations en vigueur lors de l'exécution des travaux.

Il sera appliqué aussi :

- Les divers fascicules du CCTG applicables aux marchés de travaux publics passés au nom de l'Etat, relatifs aux travaux de voirie réseaux divers, de terrassements et d'éclairage
- Les Normes Françaises éditées par l'A.F.N.O.R définissant les matériaux utilisés,
- Les Avis Techniques et procès-verbaux concernant les conditions d'emploi des produits édités par les fabricants.

et notamment :

- NF P98-331 (février 2005) : Chaussées et dépendances - Tranchées : ouverture, remblayage, réfection (Indice de classement : P98-331)
- NF P98-332 (février 2005) : Chaussées et dépendances - Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux (Indice de classement : P98-332)
- NF P18-545 (septembre 2011) : Granulats - Éléments de définition, conformité et codification (Indice de classement : P18-545)
- P98-335 (mai 2007) : Chaussées urbaines - Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et dalles en pierre naturelle (Indice de classement : P98-335)
- NF P98-150-1 juin 2010 - Enrobés hydrocarbonés - Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement - Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud - Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier

- NF P98-150-2 avril 2011 - Enrobés hydrocarbonés à froid - Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement - Partie 2 : enrobés hydrocarbonés à froid - Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier

Éclairage public

- NF.C14-100 – installations de branchements à basse tension – février 2008
- NF.C15-100 - Installations électriques de 1 ère catégorie, compris rectificatifs et amendements - juin 2015
- NF.C17-200 – installations d'éclairage extérieur – règles – mars 2007

Végétaux

- Liste des végétaux autorisés sur la plateforme
- NF V12-031 décembre 1990 - Produits de pépinières - Jeunes plants et jeunes touffes de pépinières fruitières et ornementales - Spécifications générales.
- NF V12-037 décembre 1990 - Produits de pépinières - Jeunes plants et jeunes touffes d'arbres et d'arbustes d'ornement à feuilles caduques ou persistantes - Spécifications particulières.
- NF V12-051 décembre 1990 - Produits de pépinières - Arbres et plantes de pépinières fruitières et ornementales - Spécifications générales.
- NF V12-055 décembre 1990 - Produits de pépinières - Arbres d'alignement et d'ornement - Spécifications particulières
- NF V12-057 décembre 1990 - Produits de pépinières - Arbustes à feuilles caduques ou persistantes - Spécifications particulières.

16.1.3 *Provenance et qualité des matériaux*

Les marques de matériaux, produits, composants de construction et procédés cités dans le CCTP le sont à titre de référence qualitative. L'entrepreneur demeure entièrement libre de proposer d'autres marques techniquement et esthétiquement équivalentes.

16.1.4 *Espaces verts*

Terre végétale

La fourniture et l'apport des terres sont laissés au choix de l'Entrepreneur. Celui-ci devra fournir, avant livraison sur le chantier, une analyse de la terre végétale qu'il compte utiliser.

La terre de référence est une terre franche de texture limono-sableuse et perméable.

Elle devra être homogène, sans trace d'hydromorphie, sans pierre (granulométrie supérieure à 20 mm de diamètre). Le pourcentage d'éléments compris entre 2 et 20 mm doit rester inférieur à 5% et inférieur à 40 % pour les limons (0,002 - 0,02 mm).

Les types d'amendements et de restructurant seront déterminés par les résultats d'analyse de la terre végétale et adaptés selon les végétaux à planter afin de fournir à chacun un substrat de qualité.

Il sera procédé aux amendements minéraux et organiques jugés nécessaires pour un bon développement des végétaux, après avis du maître d'œuvre.

Tuteurs et colliers

Les tuteurs seront en bois, choisis dans les essences suivantes :

- Châtaigniers (à défaut acacias ou bois exotiques).
- Pin traité autoclave (classe 4)

Ils auront un diamètre minimal de 8 cm au sommet et une longueur minimale de 3 m.

Ils seront affûtés par le pied et légèrement carbonisés à leur partie enfoncée dans le sol et traités contre les maladies parasitaires et cryptogamiques sur la partie aérienne.

Il est prévu un tuteurage tripode par arbre tige planté.

Membrane anti-racines

Afin de contrôler le développement latéral des racines et de limiter les dégâts aux revêtements, canalisations, câbles souterrains et fondations, une membrane anti-racine sera disposée sur les pourtours latéraux des fouilles de plantation des arbres.

Ces membranes seront impénétrables pour les racines, imperméables et résistantes aux substances chimiques.

Elles se présenteront en rouleaux flexibles sous la forme de textile non-tissé 325 g/m² en polypropylène enduit.

Traitement des pieds d'arbre

Afin de limiter le développement de plantes herbacées des massifs plantés, un paillage type Mulch sera mis en œuvre sur l'ensemble des surfaces plantées en arbustes et vivaces : plaquettes de pin Douglas ou Peuplier, 10/40, soumis à validation du Maître.

Mise en œuvre sur une épaisseur minimale de 10 cm.

Végétaux

Les végétaux doivent être fournis en lots homogènes, notamment en ce qui concerne les arbres.

Les végétaux à fournir devront être, en tout ou partie, visibles en pépinière afin de recevoir l'agrément du Maître d'œuvre avant livraison sur le chantier.

Ils pourront provenir de toutes les pépinières dont le climat est similaire à celui de la région [Ile de France]. Dans le cas d'une impossibilité de trouver les végétaux préconisés adaptés au climat, dans la taille et la quantité requise, l'entrepreneur sollicitera l'agrément du Maître d'œuvre pour le choix dans des pépinières d'autres régions françaises.

Les essences devront être en parfaite conformité avec les végétaux demandés, tant dans la définition du végétal que dans sa force. L'entrepreneur ne pourra pas approvisionner d'autres variétés, sauf après agrément du Maître d'œuvre.

Tous les végétaux seront exempts de parasites végétaux, animaux ou viraux ainsi que de toutes lésions d'origine biologique ou accidentelle.

Les bois seront vigoureux et bien aoûtés.

Un certificat de contrôle phytosanitaire sera exigé pour tous les végétaux en provenance de pépinières étrangères.

16.1.5 Voirie

Les matériaux devront satisfaire aux conditions fixées par le Cahier des Clauses Techniques Générales. A défaut de stipulation dudit Cahier concernant certains matériaux, ou dans le cas de dérogation à certaines dispositions de ce même Cahier, l'Entrepreneur devra soumettre ces matériaux au visa du Maître d'œuvre pour fixer les conditions d'emplois et essais de contrôle auxquels doivent répondre ces matériaux.

Matériau de remblai et lit de pose

Le sable d'enrobage sera de granularité 0/2 exempte de matières organiques. Les matériaux de remblaiement seront de type grave non traitée naturelle / recyclée de granularité 0/31.5

Dallage en béton

Le béton constituant les dallages sera de classe C25/30.

16.1.6 Croisement entre réseaux

Les règles de distance entre les réseaux sont définies à la norme NF P 98-332.

L'entrepreneur est tenu de respecter ces règles et d'adapter la largeur et la profondeur de ses tranchées lorsque cela est nécessaire. Ces adaptations sont comprises dans son offre.

16.1.7 **Bordures**

Les bordures seront en béton brut, préfabriquées, de type P1 à 3 (parking), A 1 à 2 (accotement), T 1 à 5 (trottoirs)

Les caniveaux seront en béton brut, préfabriquées / coulées en place, type CS 1 à 4 (simples), CC 1 à 2 (double pente).

16.1.8 **Eclairage public**

Tous les produits employés doivent posséder soit un avis technique, soit un label de qualité et avoir obtenu un avis favorable lors d'enquête spécialisée.

Câbles d'alimentation

Les câbles du réseau d'éclairage public seront du type U 1000 RO 2V, de sections appropriées. Section minimale : 4×10^2 S/VJ.

Câblette de terre

Cette prise de terre comprend un conducteur de cuivre nu de 25 mm^2 posé en fond de fouille à côté du fourreau de raccordement de l'équipement. La liaison avec chaque équipement s'effectue avec un conducteur de cuivre nu de même section.

La câblette sera posée en dérivation.

La jonction sera réalisée par sertissage.

La réalisation du réseau de terre est à la charge du présent lot et est réalisé en même temps que la pose des fourreaux.

16.1.9 **Mise en œuvre des ouvrages et produits**

Plantations

Lors de la mise en place des plants, une attention particulière sera apportée aux points suivants :

- le collet devra être au niveau du sol, ni enterré, ni surélevé ;
- la terre de remplissage sera riche en matière organique ;
- le tronc sera vertical ;
- le plombage à l'eau dans une cuvette d'arrosage pour faire bien adhérer la terre aux racines.

Mise en œuvre des produits hydrocarbonés

Transport des enrobés hydrocarbonés

Le transport des enrobés entre la centrale d'enrobage et le chantier de mise en œuvre sera effectué dans des véhicules à benne métalliques dont la hauteur du fond et le porte-à-faux arrière seront tels qu'en aucun cas, il y ait contact entre la benne et la trémie du finisseur au moment de la vidange de celle-là et dans celle-ci.

Les camions devront être équipés en permanence d'une bâche permettant de recouvrir entièrement leur benne.

Quelles que soient les conditions météorologiques, cette bâche sera mise en place dès la fin du chargement et devra y demeurer jusqu'à l'achèvement du déchargement.

Le représentant de la Maîtrise d'Œuvre se réserve le droit de refuser les enrobés transportés par un camion non bâché.

Avant chargement, les bennes devront être nettoyées de tout corps étranger ; leur intérieur pourra être légèrement graissé, à l'aide de savon ou d'huile, l'utilisation de produits susceptibles de dissoudre le liant ou de se mélanger avec lui étant formellement interdite. Les reliquats éventuels de graves bitumes « refroidies » devront être éliminés avant tout nouveau chargement.

Répandage

Préalablement au répandage, le support sera balayé et nettoyé.

Le support ainsi préparé recevra une couche d'accrochage à l'émulsion cationique à raison de 0,5 kg/m² d'émulsion de bitume à 65 %.

Le plan de répandage sera conforme aux normes en vigueur.

Le répandage sur une surface humide sera admis, mais interdit sur une surface comportant des flaques d'eau.

La mise en œuvre sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues.

Elle pourra être autorisée par le représentant de la Maîtrise d'œuvre en cas de pluies fines.

La mise en œuvre pourra être interrompue tant que la température ambiante est inférieure à 5°C.

La température de répandage devra être conforme aux normes produites et définie dans le PAQ pour chaque type d'enrobés. Cette température sera majorée de 10°C en cas de pluies ou de vent.

La réalisation des joints longitudinaux et transversaux de reprise sera précisée dans le PAQ et devra respecter les spécifications des normes en vigueur.

Les matériaux enlevés lors du découpage des joints longitudinaux et transversaux devront être évacués.

Avant toute reprise de répandage, la surface des joints longitudinaux et transversaux devra être badigeonnée à l'émulsion de bitume.

Compactage

En fonction de la nature des enrobés, de l'épaisseur de mise en œuvre et de leur utilisation, la composition de l'atelier, la mise au point des modalités de compactage seront définies par l'Entreprise dans le cadre du PAQ.

Remise en état des abords et des voies de circulation et d'accès

Pendant l'exécution des travaux, les entreprises devront prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité des usagers. Les sorties de chantier seront signalées par des panneaux réglementaires et nettement dégagés de part et d'autre des sorties de chantier, de façon à attirer l'attention des usagers.

La réalisation des travaux peut conduire à la mise en place de coupure de circulation. Dans ce cas, les entreprises concernées devront définir un plan de circulation qui devra être accepté par les services de l'hôpital. L'accès des bâtiments devra être maintenu. Ces accès doivent permettre la libre circulation ainsi que toutes interventions de secours.

Les salissures des voies du domaine public ou des voies privées par les engins et camions devront être éliminées en tout premier lieu par des dispositions appropriées prises sur le chantier lui-même.

16.1.10 *Echantillons*

L'entreprise doit prévoir dans son offre tous les frais relatifs à la présentation des échantillons (fabrication, présentation, essais, modifications).

Les échantillons sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre, seul juge du choix de l'aspect et de la finition, dans la limite des gammes du fabricant.

16.1.11 *Mise à la terre des masses métalliques*

Conformément à la norme française NFC 15.100, les éléments métalliques devront être raccordés à la terre.

Des essais de continuité devront être effectués à la charge de l'entrepreneur. Les ouvrages seront raccordés aux installations de l'électricien de la façon suivante :

- Un point de raccordement sur la terre sera prévu sur chacun des ouvrages métalliques afin que l'électricien puisse assurer la continuité à l'aide de tresses,

- Un point de raccordement sur le réseau de parafoudrage sera réalisé en méplat étamé par l'entreprise en charge de la prestation de parafoudrage sur chaque ouvrage métallique (cf. étude technique foudre)

16.1.12 *Tolérances dimensionnelles*

Voirie

Les tolérances d'exécution des chaussées par rapport aux niveaux théoriques sont les suivantes :

- couche de fondation : +/- 2 cm
- couche de base : +/- 1 cm
- couche de roulement : +/- 1 cm

16.1.13 *Recommandations particulières*

Plantations

Les livraisons doivent être organisées de façon à limiter le délai entre l'arrachage en pépinière et la plantation.

La jauge sur le chantier en attente de la plantation sera de la durée la plus courte possible. Elle sera réalisée et gérée dans les règles de l'art (arrosage) avec l'agrément du maître d'œuvre.

Ces opérations doivent être suivies avec beaucoup de rigueur, le végétal étant une denrée périssable.

La réception des végétaux sur le chantier est réalisée par l'entreprise en présence du maître d'œuvre. Elle doit faire l'objet d'un procès-verbal de réception : après vérification conjointement par l'entreprise et le maître d'œuvre de la conformité quantitative et qualitative des plants fournis, le maître d'œuvre décide ce qui est accepté ou refusé. La décision est notifiée dans le procès-verbal, signé par les deux parties.

16.1.14 *Hypothèses de dimensionnement*

Les études de dimensionnement de la voirie devront être menées conformément à la réglementation en vigueur référencée et aux spécificités du projet listées ci-dessous :

- Catégorie de voie : voie de desserte
- Classe de trafic poids lourds : néant
- Classe géotechnique de sol : Cf étude géotechnique

16.2 Regards AEP et EU/EV extérieurs

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre de regards extérieurs destinés à la protection, au repérage et à l'accessibilité des réseaux enterrés (alimentation eau froide/chaude, évacuation EU/EV).

Regard préfabriqué en béton armé, dimensions intérieures adaptées au passage et au raccordement des canalisations (min. 40 × 40 cm).

Profondeur à définir, avec fond de regard perméable ou dalle béton de propreté selon usage. Intégration de fourreaux en PEHD annelés (diamètres selon réseaux, min. Ø 40 mm) pour protection mécanique et repérage des canalisations.

Couvercle type tampon à remplissage, permettant l'intégration du même revêtement que le sol extérieur.

Résistance du tampon selon localisation. Points d'attention :

Pose de fourreaux d'entrée et de sortie avec rayons de courbure conformes aux prescriptions fabricants.

Repérage et étiquetage des réseaux en entrée et sortie du regard. Étanchéité périphérique à la terre pour éviter infiltrations parasites.

Intégration esthétique du couvercle affleurant au sol fini, invisible après pose du revêtement.

Finition :

Affleurant au sol fini, avec revêtement de surface identique au sol environnant (pavés, dalles, enrobé, béton désactivé, etc.).

Couvercle discret et homogène, sans désaffleurement.

Localisation : Selon plan

Métre : unité

16.3 Regards CFO et CFA extérieurs

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre de regards électriques extérieurs destinés à la protection, au repérage et à l'accessibilité des réseaux haute et basse tension, télécoms ou courants faibles.

Regards préfabriqués en béton armé, dimensions adaptées selon plans (min. 30 × 30 cm, profondeur variable selon tirage).

Fond de regard plat ou sur dalle de propreté béton.

Intégration de fourreaux PEHD annelés (Ø selon câblage), avec bords chanfreinés et manchons étanches pour protection mécanique des câbles.

Pose avec recouvrement et pente de fond favorisant l'écoulement éventuel des eaux d'infiltration.

Couvercle à remplissage permettant l'intégration du revêtement extérieur (pavés, dalles, enrobé, béton désactivé) selon emplacement.

Résistance du tampon selon localisation.

Points d'attention :

Respect des distances de sécurité et croisements avec autres réseaux.

Repérage par plaques signalétiques ou gravure (« ÉLECTRICITÉ », « TÉLÉCOM », etc.). Mise en place de chambres de tirage intermédiaires pour longueurs > 30 m ou virages > 30°. Vérification accessibilité des couvercles pour maintenance.

Finition :

Affleurant au sol fini, avec revêtement de surface identique au sol environnant. Couvercle discret et homogène, sans désaffleurement.

Localisation : Selon plan

Métre : unité

16.4 Regards et réseau EP

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre de regards préfabriqués pour eaux pluviales (béton armé). Fourniture et pose d'un réseau d'eau pluviales conformément aux plans.

La prestation comprendra la réalisation des tranchées, la pose des canalisations ainsi que la mise en œuvre des matériaux nécessaires au rebouchage des tranchées.

Le diamètre du réseau enterré sera vérifié par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle. Des regards seront créés conformément aux plans.

Compris toutes sujétions nécessaires et d'adaptations au réseaux existants

Fourniture et installation d'accessoires : coudes, tés, siphons et clapets anti-retour si nécessaire.

Vérification finale de l'écoulement et de l'étanchéité du réseau. Résistance du tampon selon localisation.

Finition :

Réseau unitaires PVC avec intégration de clapet antiretour éventuel pour respect exigence du PPRI

Regard affleurant au sol fini, avec revêtement de surface identique au sol environnant. Couvercle discret et homogène, sans désaffleurement.

Localisation : Voir Plan

Métré : ensemble

16.5 Fourreaux

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre de fourreaux de réservation et de protection destinés aux passages de réseaux en dalle, voile, cloison ou sol extérieur.

Les fourreaux seront conformes aux normes en vigueur :

NF EN 50086 / NF EN 61386 (systèmes de conduits pour câblage électrique), NF P 98-332 pour les fourreaux de réseaux enterrés,

DTU spécifiques aux réseaux traversants (plomberie, CVC).

Types de fourreaux :

CFO (Courants Forts) : ICTA rigide ou annelé Ø32 à Ø63 mm selon besoin, rouge ou orange, résistant aplatissement et écrasement, avec tire-fil intégré.

CFA (Courants Faibles) : ICTA Ø25 à Ø63 mm, vert ou bleu, avec tire-fil intégré.

CVC / plomberie : fourreaux PEHD ou PVC lisse, Ø adapté, avec collerettes d'étanchéité. Réseaux enterrés extérieurs : fourreaux TPC double paroi, rouge (CFO), vert (CFA), bleu (eau), jaune (gaz).

Coloris normalisés suivant la nature des réseaux pour repérage ultérieur.

Mise en œuvre

Pose des fourreaux avant coulage des voiles ou dalles, avec maintien et calage rigoureux pour éviter tout déplacement.

Les longueurs devront dépasser de chaque côté de l'ouvrage d'au moins 20 cm et être obturées (bouchons ou ruban adhésif) pour éviter toute pénétration de laitance ou de corps étranger.

Respect des rayons de courbure mini imposés par les fabricants.

Mise en place de grillage avertisseur (réseaux enterrés) à 30 cm au-dessus des fourreaux. Les fourreaux multiples seront posés en nappes avec entretoises, repérés par étiquettes ou colliers, et accompagnés de schémas de synthèse.

Intégration et coordination avec l'ensemble des corps d'état techniques afin d'éviter toute interférence (plomberie, gaines de ventilation, réseaux secs).

Étanchéité à l'air et à l'eau assurée au droit des traversées par manchettes, résines ou collerettes spécifiques.

Finition :

Extrémités des fourreaux identifiées par étiquetage durable (CFO, CFA, CVC, EU/EV, etc.) et couleur normalisée.

Fourreaux parfaitement alignés et regroupés par nappe ou cheminement selon plan de synthèse.

Réservations finies propres, rebouchées au mortier de scellement après passage des réseaux. Continuité parfaite des fourreaux garantie pour permettre le passage aisé des câbles/tuyaux. Remise de plans DOE (plans de récolement) indiquant localisation, diamètre, couleur et affectation de chaque fourreau.

Métré : Ensemble

16.6 Enrobé Circulation

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'une couche de forme composée d'une épaisseur de 34 cm de GNT 0/31,5.
Fourniture et mise en œuvre d'une couche de surface composée d'une épaisseur de 6 cm de BBSG 0/10.

Y compris application d'un marquage au sol selon plan.

Mise en œuvre :

Les compositions des enrobés devront être conformes à la norme NF EN 13-108-1.

Les spécifications seront déterminées par une approche dite « fondamentale » pour l'EB14-GB0/14 classe 3 et par une approche dite « empirique » pour le BBSG 0/10 classe 1

Compris toutes sujétions nécessaires.

Localisation : selon plan VRD

Métré : m²

16.7 Revêtement poreux pour stationnement

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre de dalles de stationnement en béton, destinées aux zones carrossables et de stationnement.

Dalles alvéolées permettant l'infiltration des eaux pluviales et le développement d'un gazon ou remplissage par granulats stabilisés.

Dimensions : **50x 50 x 10 cm.**

Couleur : gris béton naturel dans la place et béton blanc entre les deux places et vers l'enrobé (délimitation de la place)

Fourniture des accessoires (demi-dalles, pièces de finition en rive, éléments de calage).

Mise en œuvre :

Terrassement et préparation du fond de forme, compacté et réglé

Couche de fondation en grave naturelle ou recyclée 0/31,5, épaisseur 20 à 30 cm compactée, portant sur sol préalablement reconnu et validé.

Couche de pose : **sable 0/4 ou gravillons fins**, épaisseur 3 à 5 cm, parfaitement réglée à la règle.

Pose des dalles Evergreen à joints décalés, clipsées ou calées conformément aux prescriptions du fabricant.

Remplissage des alvéoles avec substrat de plantation pour engazonnement, Compactage et arrosage après remplissage.

Réalisation des joints périphériques avec bordures béton assurant le maintien de l'ouvrage.

Finition :

Surface plane, stable et carrossable, sans désaffleure > 5 mm Aspect final régulier, homogène

Surface prête à ensemencement (terre végétale + semis gazon type trafic). Résistance mécanique adaptée au stationnement VL ($\geq 250 \text{ kN/m}^2$).

Les zones de raccord (bordures, regards, trappes) devront être soignées pour garantir continuité visuelle et fonctionnalité.

Référence :

Dalles Evergreen ou techniquement et esthétiquement équivalent

Métré : m²

16.8 Cheminement piéton

Prestation :

Fourniture et mise en œuvre d'un béton décoratif désactivé, réalisé par voie sèche. Granulats calibrés et choisis selon la teinte et l'aspect souhaités par l'architecte.

Épaisseur de mise en œuvre : **12cm** Incorporation éventuelle d'un treillis soudé. **Mise en œuvre :**

Réalisation d'un support stable, compacté et réglé.

Mise en place d'un coffrage adapté, garantissant l'épaisseur et la régularité du béton. Réalisation des **joints de retrait et de fractionnement** (scie diamant ou profil PVC/inox), conformément aux prescriptions du DTU 13.3.

Les zones de raccord et d'arrêt de coulage devront être parfaitement traitées pour assurer la continuité visuelle.

Finition : béton balayé, aspect identique à la rampe PMR cheminement piéton (cf. chapitre Gros Œuvre).

Métré : m²

16.9 Clôture

Prestation :

Fourniture et pose d'une clôture répondant aux caractéristiques suivantes :

Hauteur 2,44m

Maille rectangulaire 12,7x76,2mm

Soubassement béton préfabriqué semi enterré : hauteur totale 50cm, dépassant du sol 10cm

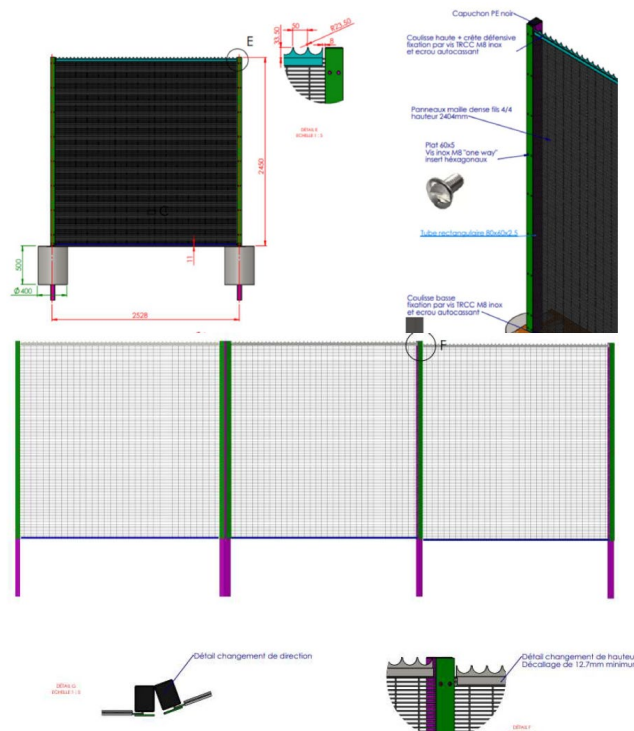
Lisse de défense en partie haute

Poteaux rectangulaires entraxe 2,53m

Finition :

Thermolaquage RAL vert foncé 6005

Visuels :



Référence : Produit de chez Saniez ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : plan de masse.

Métre : m

16.10 Portail 4m coulissant

Prestation :

Fourniture et pose d'un portail coulissant répondant aux caractéristiques suivantes :

- Hauteur 2,44m
- Passage libre 4m
- Barreaudage vertical identique clôture existante
- Lisse de défense en partie haute
- Rail au sol sur support béton

Y compris :

- Potelets latéraux avec guide, inclus fondations
- Butées d'arrêt, fins de courses
- Motorisation par bloc moteur fixé au sol sur support béton, entraînement par crémaillère
- Raccordement électrique dans le local technique
- Equipements de sécurité (barre palpeuse, détection par photocellules, feux clignotants, etc.)
- Fourreaux et câblages
- 5 télécommandes
- 1 batterie de secours
- Réglages et mise en service
- Et toute sujétion

Mise en œuvre dans clôture existante :

Dépose partielle et adaptation des clôtures. Démolition des soubassements béton.

Finition : Thermolaquage RAL vert foncé 6005

Référence : Produit de chez Saniez ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : selon plan de masse

Métre : unité

16.11 Portillons piétons

Prestation :

Fourniture et pose d'un portillon piéton répondant aux caractéristiques suivantes :

- Hauteur 2,44m
- Passage libre 1m
- Remplissage :
 - Remplissage côté rue : barreaudage vertical identique clôture existante
 - Remplissage côté aéroport : maille rectangulaire 12,7x76,2mm
- Lisse de défense en partie haute
- Manœuvre par poignée de tirage

- Digicode
- Gâche électrique reliée au digicode et au visiophone

Y compris :

- Potelets latéraux inclus fondations
- Butées d'arrêt
- Raccordement électrique dans le local technique
- Fourreaux et câblages
- Bouton ouverture sur potelet côté intérieur, y compris fondation
- Réglages et mise en service
- Et toute sujétion

Finition : Thermolaquage RAL vert foncé 6005

Référence : Produit de chez Saniez ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : selon plan de masse

Métré : unité

16.12 Plantations

Prestation :

- Apport de terre végétale :

La terre végétale utilisée pour les remblais paysagers, cicatrisations locales d'espaces paysagers touchés par les travaux et pour le nappage des nouveaux talus, bermes, modelés, cunettes et fossés à enherber proviendra du décapage préalable mis en dépôt.

La terre doit permettre un développement normal des végétaux et de l'herbe. Elle ne doit pas contenir plus de 5 % d'éléments pierreux ou de corps étrangers, être perméable et peu sensible au tassement. Si ce n'est pas le cas de la terre décapée, l'Entrepreneur procédera à l'élimination des corps étrangers et des pierres et à l'ameublissement de la terre.

- Plantation de deux arbustes Syringa vulgaris « Président Grévy »
- Plantation d'un arbre moyen Sorbus Aucuparia
- Plantation d'un arbuste Sambus Nigra « Aurea »
- Plantation d'un arbuste Rosa Canina

Motte biodégradable buisson hauteur variable

La préparation du sol, un travail de labour est effectué. Tous les soins nécessaires à la bonne reprise des végétaux : taille, habillage, arrosage.

Une tranchée de plantation d'un volume au moins égal au double du volume racinaire est réalisée, la mise en place des végétaux et le rebouchage du trou avec la terre. Le trou sera réalisé au piochon, d'un volume légèrement supérieur au volume racinaire.

Le plombage et tuteur au moment de la plantation.

Les frais d'arrosage pendant la période de garantie autant de fois qu'il est nécessaire. Compris toutes sujétions nécessaires

- Engazonnement

Les espaces verts créés, ainsi que les stationnements seront engazonnés par le titulaire du présent lot.

Composition :

- 30% de ray-grass pour la rusticité et la densité ;

- 35% de fétuque rouge traçante pour la pérennité du gazon ;
- 20% de fétuque rouge gazonnante qui conservera une belle couleur verte en hiver ;
- 10% de fétuque élevé pour la résistance à la sécheresse ;
- et 5% de trèfles pour la fixation de l'azote.

16.12.1 *Mise en œuvre de l'engazonnement*

Décompactage

Décompactage du fond de forme sur une profondeur de 0,30 m avant la mise en place de la terre végétale ainsi qu'après si celle-ci a été tassée par des engins.

Formation paysagère

Elle doit être exécutée sur toutes les surfaces à engazonnée. Cette opération est à effectuer en deux fois:

- Avant rapport de terre végétale, lors du nivellement du fond de forme. Cette opération évite de trop grandes variations des épaisseurs de terre végétale.
- Après rapport de terre, dans les encaissements afin de parfaire les vallonnements et les raccordements paysagers.

Exécution de l'engazonnement

Il doit être effectué suivant les dispositions de l'article 1.2.6.1 du CCTG fascicule 35.

Tous les espaces semés doivent avoir une végétation régulière et ne présenter aucune trace de pelade.

La première tonte et la reprise des manques seront effectuées lorsque le gazon aura atteint une hauteur moyenne de 10 cm. Elle sera réalisée à raide d'un matériel très tranchant de manière à éviter l'arrachement ou l'effilochage.

Le titulaire devra le semis des zones clairsemées jusqu'à l'obtention d'un tapis uniforme, y compris plusieurs tontes si celles-ci s'avèrent nécessaires.

Le titulaire devra la fourniture d'engrais à gazon à décomposition lente qui sera incorporé au sol avant le premier semis, soit répandu à la volée après la première tonte par temps humide afin d'éviter toute brûlure aux feuilles.

Il devra à ses frais procéder à l'arrosage des surfaces engazonnées autant de fois qu'il est nécessaire.

Garantie de l'engazonnement

Le titulaire est entièrement responsable de la bonne végétation pendant la durée de la garantie qui est de 2 ans après la campagne d'engazonnement et doit assurer :

Le réensemencement des surfaces à faible recouvrement ainsi que la réparation des surfaces mal venues jusqu'à ce que la surface des pelades ne dépasse pas 5 % de la surface totale engazonnée, chaque pelade ne pouvant excéder 5 m².

Le regarnissage des parties dégarnies est effectué avec les mêmes graminées. Les restaurations ne donnent pas lieu à paiement, exception faite du cas où elles sont rendues nécessaires par des accidents non imputables au titulaire.

Localisation : selon plans.

Métre : ensemble

16.13 Nichoir

Prestation : Fourniture et mise en place d'un nichoir a mésange, pose murale

Localisation : en façade

Métre : unité

16.14 Tuyau d'arrosage

Prestation :

Fourniture et pose d'un tuyau d'arrosage sur dévidoir mural.

Dévidoir mural avec rembobinage automatique, équipé d'un tuyau de 20 m premium (Ø 10 mm), d'un tuyau d'alimentation de 2 m, de tous les connecteurs nécessaires, de buse réglable et de support mural avec fixations.

Localisation : Voir plan

Métré : unité

16.15 Remise en état du site

Prestation :

Remise en état du site, à l'extérieur de la parcelle, notamment :

- Nettoyage des déchets et gravats
- Engazonnement si surface existant engazonnées
- Restitution état initial selon état des lieux
- Liste non limitative

Les avoisinants devant être aménagés par la suite ne sont pas concernés.

Localisation : autour de la parcelle

Métré : ensemble