

CONSTRUCTION D'UN ESPACE PEDAGOGIQUE (HALLE)
A L'ENSAP BORDEAUX

DCE

CCTP

LOT 09 – PLOMBERIE – SANITAIRES – CVC



Sommaire

LOT 09	PLOMBERIE – SANITAIRES – CVC	3
1.	GÉNÉRALITÉS.....	3
1.1.	DEFINITION DE LA PRESTATION	3
1.2.	DOCUMENTS TECHNIQUES	3
1.3.	RAPPEL DE PRESCRIPTIONS.....	4
1.3.1.	Note commune.....	4
1.3.2.	Montant de l'offre.....	4
1.3.3.	Installations de chantier et ouvrages dus par le présent lot pour le bon déroulé du chantier	4
1.3.4.	Etudes d'exécution	4
1.3.5.	Fin de chantier	4
1.4.	GENERALITES ET ETUDES TECHNIQUES	4
1.5.	CALCUL THERMIQUE REGLEMENTAIRE	6
1.6.	APPAREILS SANITAIRES ET EQUIPEMENTS	7
1.7.	VENTILATION ET AERATION	8
1.8.	LIMITES DE PRESTATIONS	8
2.	DESCRIPTION DES OUVRAGES PLOMBERIE SANITAIRES	11
2.1.	PROTOTYPES.....	11
2.1.1.	PT-LOT 09-N°01 – PROTOTYPE MUTUALISÉ DE CHARPENTE – FAUX-PLAFOND – COUVERTURE.....	12
2.2.	CONSIGNATION ET PROTECTION.....	12
2.3.	DISTRIBUTION EAU FROIDE.....	13
2.4.	DISTRIBUTION EAU CHAUDE SANITAIRE	14
2.5.	EVACUATION EAUX USEES EAUX VANNES.....	15
2.5.1.	RACCORDEMENT DES APPAREILS	16
2.6.	EVACUATION DES EAUX PLUVIALES.....	16
2.6.1.	DESCENTES D'EAUX PLUVIALES VERTICALES	17
2.7.	APPAREILS SANITAIRES	17
2.7.1.	PLAN VASQUE PMR.....	17
2.7.2.	LAVE MAIN.....	19
2.7.3.	ROBINETTERIE PLAN VASQUE – LAVE-MAIN	19
2.7.4.	WC RESERVOIR PMR	20
2.7.5.	WC RESERVOIR.....	20
2.7.6.	BARRE DE RELEVAGE PMR	21
2.7.7.	LAVABO EXTERIEUR AVEC DECANTATION	21
2.7.8.	MITIGEUR LAVABO EXTERIEUR.....	22
2.7.9.	ROBINET DE PUISAGE.....	22
3.	DESCRIPTION DES OUVRAGES CVC	22
3.1.	CONSIGNATION ET PROTECTION.....	22
3.2.	TRAITEMENT D'AIR.....	23
3.2.1.	BOUCHES DE REPRISE.....	25
3.3.	INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE.....	25

LOT 09 PLOMBERIE – SANITAIRES – CVC**1. GÉNÉRALITÉS****1.1. DEFINITION DE LA PRESTATION**

Voir lot 00.

Le présent CCTP concerne les travaux du Lot N°09 PLOMBERIE – SANITAIRES – CVC à exécuter pour la construction d'une Halle pédagogique à l'ENSAP Bordeaux.

L'entreprise, pour répondre au présent appel d'offre, s'assurera avoir pris la connaissance de l'ensemble des pièces du dossier d'appel d'offre mises à sa disposition et notamment du CCTP 00 « Généralités communes à tous corps d'état » regroupant l'ensemble des dispositions communes à tous les lots, ainsi que l'interaction entre ces derniers.

La localisation des ouvrages résulte des plans, coupes et détails établis par l'Architecte. Le présent descriptif complète ceux-ci pour ce qui concerne la nature des matériaux, leur mise en œuvre et leur qualité.

Le contenu des prix intègre tous les travaux et toutes les sujétions nécessaires à la parfaite qualité des ouvrages, à leur respect des règles et normes de sécurité, à leur fixation dans les ouvrages concernés (scellements, platines, piétements, calfeutrements...).

1.2. DOCUMENTS TECHNIQUES

Voir Lot 00

Les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'art et à la réglementation applicable en France telle qu'elle se trouvera être en vigueur à la date de remise des offres.

En particulier, les travaux seront conformes aux prescriptions techniques contenues dans les lois, décrets, arrêtés et circulaires applicables en France, ainsi que dans les cahiers des clauses techniques générales, les documents techniques unifiés, les normes, les avis techniques, et notamment :

- NF DTU 60.1 – Plomberie sanitaire pour bâtiments
- NF DTU 65 – Installations de chauffage
- NF DTU 68 – Installations de ventilation
- NF DTU 60.11 – Canalisations d'évacuation
- NF EN 806 – Spécifications pour les installations d'eau à l'intérieur des bâtiments
- Règlement sanitaire départemental type (RSDT)
- les Normes Françaises homologuées (NF) applicables aux travaux de ce corps d'état :

- le REEF édité par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)
- les Cahiers des Clauses Spéciales assortis aux DTU ;
- le CCTG Travaux ;
- les règles de sécurité éditées par le Ministère du Travail et en particulier le décret du 31 mars 1992 relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé que doivent observer les Maîtres d'ouvrages lors de la construction de lieux de travail ;
- le Code du travail ;
- d'une façon générale, l'ensemble des textes réglementaires, administratifs et normatifs applicables à l'opération tant en ce qui concerne la nature des travaux à réaliser que le type d'établissement concerné et que la nature du marché de travaux passé.

1.3. RAPPEL DE PRESCRIPTIONS

1.3.1. NOTE COMMUNE

Les entrepreneurs devront vérifier tous les ouvrages et quantités portés au devis quantitatif, chacun en ce qui le concerne, compléter éventuellement ce document pour obtenir une parfaite exécution des travaux qui seront traités à prix global et forfaitaire, sans aucune majoration, y compris pour difficultés d'exécution.

1.3.2. MONTANT DE L'OFFRE

Pour chiffrer sa proposition, l'entreprise devra disposer du dossier complet d'appel d'offre, dont la liste des pièces est indiquée au lot 00.

1.3.3. INSTALLATIONS DE CHANTIER ET OUVRAGES DUS PAR LE PRESENT LOT POUR LE BON DEROULE DU CHANTIER

L'ensemble des prestations décrites au lot 00 comme étant à la charge du présent lot font parties du prix global et forfaitaire du présent lot.

1.3.4. ETUDES D'EXECUTION

Les études d'exécution de tous les ouvrages décrits et dus par le présent lot sont à la charge de la présente entreprise, et devront être conformes au lot 00.

1.3.5. FIN DE CHANTIER

A l'issue des travaux, l'entrepreneur fournira au Maître d'ouvrage un dossier complet des ouvrages exécutés tel que demandé au lot 00, ainsi que l'ensemble des tests, auto-contrôles, et essais demandés.

1.4. GENERALITES ET ETUDES TECHNIQUES

L'ensemble des plans et dessins techniques ont été établis par la maîtrise d'œuvre et sont fournis avec le présent dossier de consultation

Les entrepreneurs devront établir tous les plans d'exécution, de détails et de fabrication qui seront nécessaires à la bonne exécution des ouvrages.

Tous les matériels prévus au présent CCTP seront mis en œuvre conformément aux spécifications énoncées.

Le C.C.T.P. renseigne – aussi exactement que possible – les entrepreneurs sur la nature, la qualité et les caractéristiques des ouvrages à réaliser, ainsi que sur leurs emplacements et positions.

Mais il convient de rappeler que le C.C.T.P. n'a pas un caractère limitatif et que les entrepreneurs auront à réaliser tous les ouvrages nécessaires à la finition complète et parfaite de l'œuvre.

Il est expressément souligné qu'aucune dérogation ne sera accordée sur les chantiers. En cas d'insuffisance ou de non-conformité, les matériels incriminés seront refusés.

Dans le cas où l'Entrepreneur présentera des matériels de marques différentes de celles proposées dans le devis, ces matériels devront être de caractéristiques et de dimensions similaires.

Les installations devront être livrées avec tous les accessoires spécifiés dans le présent devis.

Les installations devront être conformes à tous les règlements nationaux et locaux en vigueur à la date de l'offre.

En cas de publication de réglementation nouvelle, entre les dates de l'offre et de l'exécution, l'Entrepreneur devra chiffrer et proposer immédiatement les nouvelles dispositions.

Les entrepreneurs devront mettre en œuvre tous les moyens matériels, et tout le personnel nécessaire pour respecter leurs délais d'exécution. Ils auront à leur charge tous les appareils (engins, échafaudages, etc...) nécessaires quels qu'ils soient.

Documents techniques à établir par l'entreprise :

L'Entrepreneur doit :

- Vérifier et prendre sous son entière responsabilité, sans possibilité de modification du montant du marché passé à forfait, le dimensionnement de l'ensemble des ouvrages ; les éléments pré-dimensionnés du dossier de consultation n'étant qu'indicatifs et devant être éventuellement adaptés aux plans et contraintes d'exécution.

Plan prévisionnel d'entretien maintenance

L'entreprise doit fournir pour la réception, le plan prévisionnel d'entretien maintenance pour les équipements de son lot. Ce plan doit notamment comporter la liste des opérations de maintenance préventive ainsi que leur périodicité.

Les filtres des systèmes de ventilation seront régulièrement inspectés et changés 2 à 4 fois par an. Cette synthèse va plus loin que les informations techniques pouvant figurer dans le DOE et elle ne s'y substitue donc pas.

Les dates d'interventions seront répertoriées dans un carnet de vie du bâtiment.

Toutes les notices et recommandations d'entretien sont également fournies. Pour tout le matériel, l'entreprise doit préciser :

- La fréquence et la durée des opérations annuelles de maintenance et d'entretien ;
- Les opérations de maintenance et d'entretien ;
- L'entreprise préférera les matériaux à plus longue durée de vie et dont le nettoyage et l'entretien utilisent le moins de produit nocif pour l'environnement et la santé.

Tous les systèmes techniques (systèmes de chauffage/rafraîchissement, systèmes de ventilation, systèmes relatifs aux courants faibles/courants forts, systèmes de gestion de l'eau) doivent être accessibles pour garantir une exploitation optimisée des sites et pour permettre le maintien des performances du bâtiment dans le temps.

Tous les organes de réglage et de lecture sont positionnés à hauteur d'homme dans les locaux techniques.

Les équipements de production, terminaux, organes de réglage, de vidange et de secours doivent bénéficier d'un accès aisé sécurisé.

Les formations adéquates selon les qualifications nécessaires (par exemple : sur l'entretien des ventilations mécaniques) devront être réalisées.

1.5. CALCUL THERMIQUE REGLEMENTAIRE

Les études thermique RT 2012 et RE2020 sont dues au présent lot, seront réalisées par un logiciel de calcul de type CLIMAWIN ou équivalent utilisant la méthode de calcul TH-BCE 2012/TH-CE.

À ce titre, l'entreprise s'engage :

- A faire valider le logiciel utilisé ;
- À éditer sur la base des éléments du dossier marché un indice 0 des calculs RT 2012 et RE 2020 à t+2 mois de la notification de son marché ;
- À fournir les fichiers source au maître d'œuvre pour validation ;
- À mettre à jour ses calculs sur demande du maître d'ouvrage ou de la maîtrise d'œuvre à chaque modification / validation d'un élément constructif ayant un impact sur le résultat final.

L'étude doit être réalisée pièce par pièce. Les valeurs « par défaut » ne sont pas acceptées. Elles seront uniquement sous réserve de justification précise.

Le lancement des études thermiques sera réalisé une fois que la totalité des renseignements techniques seront validés. Aucune étude thermique ne sera visée avant la validation des renseignements techniques et notamment :

- Les coefficients U de chaque paroi opaque et porte pleine
- Les coefficients Uw et les facteurs solaires de chaque paroi vitrée
- Le calcul des ponts thermiques
- Tous les équipements techniques intervenant dans le calcul

Dans le cadre de l'étude RT, l'entreprise remettra :

- Note de dimensionnement des émetteurs ;
- Etude RT pièce par pièce conformément à la norme NF P03-310 ;
- Dossier de synthèse (hypothèses du calcul thermique, justifications des BR (zones de bruits), principaux ponts thermiques, fiches techniques entreprises et fourniture du fichier .XML

Les notes de calcul devront faire obligatoirement apparaître :

- Les plans et les métrés décrivant les ouvrages ;
- La catégorie des locaux ;
- Les hypothèses et les résultats des calculs de performance de chacun des bâtiments ;
- Les valeurs de performance thermique de chacun des éléments de construction au regard des exigences minimales prévues par le titre III de l'arrêté du 26 octobre 2010 ;
- Les références précises et la version du logiciel de calcul utilisé ;
- Les coefficients représentatifs de l'enveloppe (U parois, U vitrages nus, etc.), les ponts thermiques et les débits d'entrées d'air, pris en compte pour le calcul des déperditions calorifiques de base pièce par pièce.
- Les surfaces correspondantes ;

Le calcul devra être repris en fin de chantier avec la valeur d'étanchéité à l'air mesurée par une entreprise lors des tests d'étanchéité à l'air du bâtiment.

Le présent calcul s'applique à l'ensemble de l'établissement ERP de 4^{ème} catégorie composé de la Halle et de l'atelier 05 existant.

1.6. APPAREILS SANITAIRES ET EQUIPEMENTS

Les appareils seront conformes aux normes NF, posés avec accessoires, robinetteries, fixations, joints et dispositifs de vidage. Les points d'eau extérieurs seront protégés contre le gel et équipés de vannes d'isolement.

Les équipements seront de type « hydro-économe » et seront sélectionnés afin de répondre aux exigences d'économie d'eau.

Le type et la finition de tous les équipements seront au choix du maître d'œuvre.

La prestation inclut :

- Les calculs des débits et pression de plomberie,
- Les études et essais acoustiques intérieurs et extérieurs,
- La fourniture de tous documents, études, notes de calculs, schémas et plans de montage d'exécution et de détails des ouvrages nécessaires à la réalisation de la bonne exécution des travaux, et tous les tirages nécessaires pour approbation,
- Les Fiches techniques des équipements, fourniture d'échantillons, et d'accessoires pour approbation du Maître d'œuvre,
- La main d'œuvre nécessaire pour effectuer les contrôles, les essais et réglages de l'installation et les procès-verbaux correspondants ainsi que la fourniture des appareils de mesure et de contrôle nécessaires. Ces appareils resteront la propriété de l'installateur,
- Les plans et fiches techniques de récolement comme construit (plans DOE),
- La formation du personnel de maintenance/exploitation sur l'installation et les équipements mis en place.
- Le transport sur site, la pose et fixation des ouvrages y compris toutes sujétions de mise en œuvre

- Fourniture de l'ensemble des éléments entrant dans la composition des ouvrages du présent lot
- Mise à disposition des cahiers et documentations techniques des fournitures, y compris adresse des fournisseurs ;
- Mise en place des armoires et coffrets de contrôle et de commande nécessaires aux installations techniques du présent lot
- Protection des appareils et installations jusqu'à la réception
- Fourniture et pose des repérages des canalisations et signalétique des installations ;
- Les mises à la terre des tuyauteries et appareils ;
- Le remplacement de tout ouvrage détérioré ou disparu au cours des travaux, l'entreprise étant seule responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux.

1.7. VENTILATION ET AERATION

Les réseaux existants de ventilation seront maintenus et déviés vers les nouveaux sanitaires avec passage en faux-plafond. Les locaux sanitaires créés seront ventilés conformément à la réglementation en vigueur.

Dans l'hypothèse d'ajout de gaines de ventilation dans l'atelier 05 :

- Le tracé et la dimension des gaines seront définis pour obtenir un maximum d'équilibrage des réseaux
- La vitesse de l'air garantira un écoulement silencieux
- Toutes les gaines seront parfaitement lisses et étanches

Des trappes de visite de degré pare-flammes 1/2h sont prévues où nécessaire, dans le cadre de changement de direction ou d'ajout de gaine.

Le conduit d'évacuation des fumées des machines laser sera dévié par le faux-plafond créé pour être extrait en toiture technique de l'atelier 05.

Aucun réseau de ventilation mécanique n'est prévu dans la Halle, qui est ventilée naturellement par ventelles ou ouvrants de confort.

1.8. LIMITES DE PRESTATIONS

Voir lot 00

L'entrepreneur se mettra en rapport avec les titulaires des autres lots pour assurer une parfaite finition de ses ouvrages.

L'entreprise examinera attentivement les CCTP de tous les corps d'état.

L'entreprise aura à prévoir la totalité de ses travaux nécessaires au parfait achèvement et fonctionnement de ses ouvrages à l'exception de certains travaux qui seront réalisés par les autres

corps d'état. Notamment et sauf stipulations contraires, les travaux dus aux autres entreprises seront, en particulier :

Avec le lot « gros-œuvre » :

Sont dus par le lot gros-œuvre :

- **Démolition, dépose et curage des équipements et réseaux plomberie et CVC**
- Trémies, gaines, réservations, saignées et carottages
- Renforcements ponctuels pour recevoir les surcharges du présent lot
- Réseaux EU, EV, enterrés sous bâtiment et parvis pour raccordement VRD

Sont dus au présent lot :

- **Consignation et protection des réseaux démolis ou déplacés**
- Plan des réservations, percements et carottages
- Percements et rebouchages de faible diamètre dans les cloisons
- Rebouchages par matériaux reconstituant l'étanchéité à l'air et le degré coupe-feu

Avec le lot « couverture » :

Sont dus par le lot couverture :

- Relevés d'étanchéité au droit des souches de ventilation en toiture terrasse
- Entrées d'eau en toiture de la Halle

A la charge du présent lot :

- Implantation des sorties de ventilation et extracteurs en toiture terrasse
- Réseaux EP, EU / EV intérieurs, dont descentes d'eaux pluviales

Avec le lot « Menuiseries bois – doublages »

A la charge du lot menuiseries :

- Fourniture et pose des trappes de visite en plafond nécessaires au présent lot
- Percements et rebouchages en doublage
- Portes de placard technique avec détalonnage si nécessaire

A la charge du présent lot :

- Plan d'implantation des trappes de visites, y compris dimensionnement pour l'accès au matériel
- Indication des dimensions et emplacement des portes techniques et indication des hauteurs de détalonnage si nécessaire

Avec le lot « électricité » :

A la charge du lot électricité :

- Amenée du courant en local technique ou à proximité des équipements du lot PLB – CVC à alimenter (prise de terre inclus)
- Mises à la terre des équipements du présent lot si nécessaire

A la charge du présent lot :

- Définition du type d'alimentation et de puissance nécessaire de ses équipements
- Asservissements nécessaires aux appareils
- Mises à la terre en aval des câbles de terre laissés en attente

Travaux divers à la charge du présent lot :

- Demande de validation concernant les raccordements et cheminements des réseaux modifiés
- Coordination avec la MOA et les utilisateurs pour positionnement dévoiement des machines laser
- Demandes auprès de la MOA des informations techniques nécessaires au bon raccordement des installations sur les alimentations existantes (chaudière, ECS, Arrivée EFS)

Supports :

Tous les supports de tous les ouvrages du présent lot : gaines, canalisation, matériels... en intérieur ou en extérieur sont à la charge du présent lot, et sont au choix de l'architecte (géométrie, matérialité, couleur), possiblement en métal thermolaqué couleur au choix de l'architecte. Le calepinage des supports sera au choix de l'architecte. Les plans, fiches techniques, calepinage, et échantillons de ces supports seront soumis au visa de l'architecte.

Sorties toitures :

Le présent lot doit s'assurer que le positionnement de la réservation qu'il demande permet au lot réalisant la couverture ou l'étanchéité la bonne étanchéité autour de son ouvrage.

Calorifuge :

Les calorifuges des fluides seront habillés d'une tôle thermolaqué couleur au choix de l'architecte.

Calepinage et Finition des canalisations, gaines, chemins de câble, tuyauterie diverse :

Le calepinage de toutes les canalisations, gaines, chemins de câble, tuyauterie diverses (compris toutes quincaillerie, et tous ouvrages de fixation), prévus restant apparent dans les locaux accessibles au public ou visible depuis les locaux accessibles au public seront au choix de l'architecte qui pourra demander un cheminement différent des cheminements de principe indiqués sur les plans des lots techniques, afin par exemple d'éviter les espaces sans faux-plafond, ou d'avoir un cheminement plus harmonieux et ou moins perceptible. Dans un même espace les diamètres d'une même canalisation devront être les mêmes.

Nota : les peintures les canalisations, gaines, chemins de câble, tuyauterie diverses (compris toutes quincaillerie, et tous ouvrages de fixation) restant apparentes prévu au plan architecte seront peintes par le lot peinture.

L'ensemble des alimentations et des évacuations seront invisibles. Elles seront toutes invisibles et incorporées dans les éléments décrits ci-dessous :

- Encastré dans les voiles béton
- Encastré dans les parois plâtre et maçonnerie selon préconisations du fabricant (le présent lot devra prévoir les saignées et leur rebouchage ainsi que l'ensemble des platines de sortie de cloisons...)
- Dans les doublages,
- Dans les faux-plafonds,
- Dans les gaines techniques dessinées sur les plans architectes uniquement.

- Dans les locaux techniques
- Dans les planchers béton

Toutes les remontées ou descentes depuis les planchers et plafonds vers les appareils seront encastrés et invisibles à l'exception de celles dessinées aux plans architecte. Toutes les incorporations dans les planchers et parois seront prévues à cet effet.

Saignées dans la maçonnerie possible selon accord du lot réalisant les parois.

Saignées dans les voiles béton restants apparents interdites.

La présente entreprise prévoira l'accès aux organes de coupure et autres éléments visitables dans les locaux techniques, ou les faux-plafonds indiqués démontables dans les corps d'état concernés, ou dans les locaux de stockage ou d'entretien ou autres locaux n'ayant pas de plafond, ou via des trappes invisibles dans les plafonds. Un nombre de trappe est prévu par le lot doublages. Si toutefois, des trappes supplémentaires devaient être nécessaires pour le présent lot, elles seraient soumises à l'accord de l'architecte sur proposition d'un plan d'implantation.

Dans tous les cas, elles seraient aux frais de la présente entreprise et réalisées par le lot réalisant l'ouvrage dans lequel elle serait intégrée.

Toutes les couleurs matériaux et matériels seront aux choix de l'architecte. Tous les terminaux seront couleur au choix de l'architecte (s'ils n'existent pas dans la gamme du fabricant, il seront laqué couleur au choix de l'architecte par le présent lot).

Tous les siphons visibles seront en inox (aucun siphon visible en pvc).

Tous les éviers des mobiliers seront encastrés sous plan, et respecteront les références des carnets de détail architecte, de même pour la robinetterie des mobiliers.

La position de tous les terminaux sera au choix de l'architecte. Le calepinage et les cheminements des réseaux à la charge du présent lot sera au choix de l'architecte.

Prestations hors lot à la charge du MOA :

- Fourniture des dispositifs de protection incendie (extincteurs)
- **Déplacement de la chaudière dans le nouveau local chaufferie, inclus percements, cheminements, raccordements.**
- **Dévoisement des extractions de fumées des machines laser**

Après réalisation des ouvrages et du nettoyage général des zones d'intervention, une réception des supports aura lieu en présence des lots concernés, et du maître d'œuvre. L'entrepreneur du présent lot ne pourra pas, par la suite se prévaloir du mauvais état du support dans le cas d'une mauvaise tenue ou présentation de son revêtement, aussi toute malfaçon concernant le support, devra être signalée à ce moment-là.

2. DESCRIPTION DES OUVRAGES PLOMBERIE SANITAIRES

2.1. PROTOTYPES

2.1.1. PT-LOT 09-N°01 – PROTOTYPE MUTUALISÉ DE CHARPENTE – FAUX-PLAFOND – COUVERTURE

Le prototype demandé à l'entreprise sera mutualisé avec d'autres entreprises notamment le lot 02 Charpente métallique – Charpente bois, le lot 03 Couverture Etanchéité, le lot 04 Menuiseries métalliques, le lot 08 Electricité CFO-CFA

Du fait de la mutualisation, l'entreprise du présent lot devra fournir ses besoins et ses plans d'exécution à l'entreprise du lot 02, chargée de la compilation et de la réalisation du support.

Description :

Prototype de charpente, faux-plafond et couverture dû au présent lot comprenant :

- Descente d'eau pluviale, raccord à la naissance (fournie et posé par le lot 03), compris toutes fixations nécessaires

Puis par les autres corps d'état en mutualisation :

- Toutes les pièces métalliques structurelles primaires et secondaires au RAL pressenti par la MOE intégrant les assemblages, et pièces de fixations du présent lot (*Lot 02*)
- Le faux plafond bois intérieur et extérieur (finition pressentie par l'architecte) et ses ossatures permettant sa mise en œuvre (*Lot 02*)
- IPN de rive pour simuler l'arrêt du complexe de toiture (*Lot 02*)
- La tête de la menuiserie avec isolant et dilatation (*Lot 04*)
- L'habillage périphérique de plénum (essence pressentie par architecte) (*Lot 02*)
- Le complexe de toiture dans sa globalité allant du bac acier sur charpente à l'étanchéité, compris entrée d'eaux pluviales, angles rentrants et sortants, points singuliers (*Lot 03*)
- La tôle de rive de toiture pour simuler l'arrêt du complexe en nez de toiture (*Lot 03*)
- Deux éclairages (intérieur et extérieur) et leur alimentation pour test lumière (réservations à réaliser dans faux plafond par le lot 02 Charpente) (*Lot 08*)

Dimensions : 1m * 1m

Suivant les indications du CCTP LOT 00 et de son annexe « Liste des prototypes »

Localisation : au droit de la façade, intégrant une partie de l'intérieur et une partie de l'extérieur.

2.2. CONSIGNATION ET PROTECTION

L'entreprise devra les travaux de consignation et de protection des équipements et réseaux de plomberie conservés dans le cadre de la rénovation de l'atelier 05. La prestation inclut :

- Sécurisation et consignation des réseaux démolis
- Protection des réseaux à conserver ou dévoyer ultérieurement

Travaux préparatoires :

- Identification et marquage des réseaux et appareils concernés
- Balisage des zones de travail pour sécuriser le chantier

- Mise en consignation des installations concernées en coordination avec le lot gros œuvre (coupure et vidange réalisées par le lot concerné)

NOTA :

Dépose des sanitaires (WC, lavabos, urinoirs) à la charge du **lot gros-œuvre**

Démontage des appareils de production d'eau-chaude (chauffe-eau existant à déplacer) à la charge du **lot gros-œuvre**.

Méthodologie :

- Mise en œuvre des protections nécessaires pour les réseaux conservés en interface avec les travaux du lot gros œuvre

Protection des réseaux à dévoyer :

- Marquage et schémas de repérage à fournir à la MOE
- Pose de fourreaux ou gaines de protection des réseaux conservés ou en attente de dévoiement (en coordination avec le lot gros œuvre)
- Signalisation et plaques de protection des réseaux apparents

L'entreprise devra le respect des normes de sécurité (EPI, signalisation,) et les travaux seront conformes aux règles de tri et d'évacuation des déchets mis en place sur le chantier.

Auto-contrôle documenté des réseaux consignés et vérification des mises hors service réalisées par les lots concernés.

2.3. DISTRIBUTION EAU FROIDE

Les débits à prendre en compte sont ceux définis par le DTU 60.11.

Les diamètres des tuyauteries sont de raccordement des appareils sont conformes au DTU 60.11

L'entreprise devra le tracé, la fourniture et le raccordement des réseaux de distribution d'eau froide sanitaire, pour permettre l'alimentation des appareils sanitaires déplacés ou créés, et plus précisément :

- Sanitaires : Lave-main, WC
- Sanitaires PMR : Lave-main, WC PMR
- Robinet de puisage extérieur
- Halle : Lavabos extérieurs

La prestation inclut :

- Fourniture et mise en œuvre des réseaux de distribution
- Raccordements des appareils sanitaires
- Départs d'EFS et tous accessoires hydrauliques nécessaires
- Calorifuge si nécessaire
- Tous accessoires ou sujétions de mise en œuvre conformément aux normes en vigueur.

Les réseaux de distribution intérieurs eau froide seront dévoyés depuis les réseaux existants de l'atelier 05 vers les appareils déplacés ou créés.

L'alimentation en eau froide des lavabos extérieurs créés contre la halle s'effectuera par passage des réseaux sous la dalle extérieure, en provenance des équipements et réseaux existants de l'atelier 05.

Les pressions et débits disponibles seront vérifiés avant exécution pour garantir le bon fonctionnement des appareils.

Nature des réseaux :

L'ensemble des réseaux (distribution principale, secondaires et finale en apparent) est réalisé en tubes multicouche en barre, posés sur colliers isophoniques ou sous fourreau si distribution en cloison ou en encastré.

Il est prévu entre les distributeurs et les appareils sanitaires des canalisations en faux-plafond en tubes multicouches.

Les alimentations des appareils sanitaires circuleront dès que possible en cloisons et sortiront au droit des appareils.

Tous les réseaux sortant à travers les cloisons pour alimenter les appareils sanitaires sont équipées de rosaces en métal chromé et de robinet d'arrêt. Ces canalisations comporteront tous les accessoires du fabricant, nécessaires à leur mise en œuvre tels que les sorties de cloisons.

L'entreprise devra réaliser un repérage des vannes d'arrêt situées en plénum par mise en place de pastille.

2.4. DISTRIBUTION EAU CHAUDE SANITAIRE

Les débits à prendre en compte sont ceux définis par le DTU 60.11.

Les diamètres des tuyauteries sont de raccordement des appareils sont conformes au DTU 60.11

L'entreprise devra le tracé, la fourniture et le raccordement des réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire, pour permettre l'alimentation des appareils sanitaires déplacés ou créés, et plus précisément :

- Sanitaires : Lave-main
- Sanitaires PMR : Lave-main
- Halle : Lavabos extérieurs
- Déplacement du ballon d'ECS en plénum ou local technique, y compris

La prestation inclut :

- Fourniture et mise en œuvre des réseaux de distribution
- Raccordements des appareils sanitaires
- Relocalisation du ballon d'ECS en plénum ou local technique, compris tous accessoires nécessaires
- Départs d'ECS et tous accessoires hydrauliques nécessaires
- Calorifuge si nécessaire
- Tous accessoires ou sujétions de mise en œuvre conformément aux normes en vigueur.

Les réseaux de distribution intérieurs eau chaude seront dévoyés depuis les réseaux existants de l'atelier 05 vers les appareils déplacés ou créés.

L'alimentation en eau chaude des lavabos extérieurs créés contre la halle s'effectuera par passage des réseaux sous la dalle extérieure, en provenance des équipements et réseaux existants de l'atelier 05.

Les pressions et débits disponibles seront vérifiés avant exécution pour garantir le bon fonctionnement des appareils.

Le système de distribution est réalisé pour :

- Éviter toute zone de stagnation (bras morts) pour limiter le développement des micro-organismes,
- Maintenir une température de 50 à 60°C en tous points du réseau,
- Limiter les risques de brûlures des utilisateurs.
-

Les matériaux sont peu sensibles à la corrosion, à l'entartrage et à la formation de biofilm,

Les canalisations d'eau chaude sont calorifugées.

Les canalisations sont aisément accessibles par le personnel d'entretien.

Les réseaux doivent être réalisés pour permettre des opérations de désinfection (par choc thermique ou choc chloré).

Les alimentations des appareils sanitaires circuleront dès que possible en cloisons et sortiront au droit des appareils.

Tous les réseaux sortant à travers les cloisons pour alimenter les appareils sanitaires sont équipées de rosaces en métal chromé et de robinet d'arrêt. Ces canalisations comporteront tous les accessoires du fabricant, nécessaires à leur mise en œuvre tels que les sorties de cloisons.

L'entreprise devra réaliser un repérage des vannes d'arrêt situées en plénum par mise en place de pastille.

2.5. EVACUATION EAUX USEES EAUX VANNES

Il est prévu toutes les évacuations eaux Usées (EU) et Eaux Vannes (EV) depuis les appareils sanitaires jusqu'aux regards extérieurs à 1m du nu du mur, y compris passage ou traversées sous dallage et raccordement. Toutes sujétions de génie civil étant à la charge du présent lot (préparation des sols, sablage, protection mécaniques et divers).

Le raccordement des eaux usées et eaux vannes sera réalisé sur le réseau EU/EV existant de l'atelier 05 après repérage et identification des réseaux extérieurs et intérieurs.

Les évacuations seront identifiées du marquage CE.

Coude à 90° en sol interdits. Il sera privilégié l'emploi de 2 coudes à 45°.

Les évacuations seront réalisées en tube PVC collé série assainissement obligatoirement collé, M1 et conforme aux normes NF et portant toute estampille de marque E.U, marque NICOLL ou équivalent. Ces canalisations évacueront les eaux vannes, les eaux usées des vidanges des appareils sanitaires, des siphons de sol, des condensats, le trop plein, soupapes etc.

Les évacuations recevront sur leur parcours des tés de visite ou bouchons de visite permettant des débouchages par tringlage aisé, leur pente sera de 2cm/m minimum. Les réseaux seront équipés de tampons de dégorgement de type hermétique et de même nature que les conduits, à disposer en bout des collecteurs horizontaux et aux changements de directions, et à chaque pied de chute.

Les évacuations qui seront mise en attente lors des procédures de coulage des bétons en début de chantier seront efficacement obstruées au moyen de bouchons PVC ou de "pincement à chaud".

Le bouchonnage par ruban adhésif ne sera pas accepté, le présent lot garde l'entière responsabilité de ses réseaux jusqu'en fin de période de parfait achèvement.

Traitement coupe-feu

Les conduits traversants, prenant naissance ou aboutissant dans un local à risques courants ou moyens accessible ou non au public devront être traités afin de rétablir le coupe-feu de la paroi par double demi-coquille ou collier Coupe-feu

2.5.1. RACCORDEMENT DES APPAREILS

Les canalisations de vidange des appareils sont exécutées en PVC Me jusqu'aux raccords sur chutes, descentes ou collecteurs.

Les évacuations des WC sont exécutées avec pipe de raccordement PVC NF Me, pente de 3 % minimum entre la sortie WC et la chute EV, joint à lèvre

Les éventuels parcours en plinthe, apparents, nécessitent une finition soignée (supportage notamment) et recevront une peinture de finition (lot Peinture).

Diamètre minimum de raccordement des appareils :

- WC : DN 100
- Lavabo : DN 40
- Vidoir : DN 40

2.6. EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

Les travaux du présent lot consistent à mettre en œuvre les descentes d'eaux pluviales localisées dans l'emprise du bâtiment.

Les descentes d'eaux pluviales sont raccordées sur les moignons des entrées d'eau mis en œuvre par le lot « Couverture – étanchéité ». Elles seront en partie constituées par des crapaudines, installées à chaque naissance des E.P., évitant la pénétration de feuilles, brindilles ou autre dans le réseau d'évacuation des eaux pluviales.

Des tampons de visite sont mis en place en pied de chutes et dans le cas de dévoiements horizontaux. Les eaux pluviales du bâtiment sont collectées par le présent lot et raccordées sur les attentes du lot G.O au niveau de la dalle basse.

La gestion de la rétention des eaux pluviales est à la charge du lot VRD.

2.6.1. DESCENTES D'EAUX PLUVIALES VERTICALES

Support : Poteau de Charpente métallique

Les installations comprennent :

- L'évacuation des eaux pluviales
- Les collecteurs

L'évacuation des effluents s'effectue prioritairement de façon gravitaire.

Ces canalisations sont en acier ou aluminium thermolaquée de finition contretypée avec les menuiseries extérieures et de dimension réduite pour s'accorder à la masse vue des montants associés.

Les canalisations sont traitées phoniquement, afin de respecter les niveaux sonores imposés, selon les prérequis acoustiques du local.

Des tampons de visite sont mis en place en pied de chutes.

Finition :

- Métallique thermolaquée -teinte au choix de l'architecte

Localisation :

Derrière poteau au droit des montants de menuiserie – selon plan architecte

2.7. APPAREILS SANITAIRES

Les robinetteries et appareils sanitaires sont choisis dans les gammes spéciales collectivités de constructeurs spécialisés et reconnus, avec mécanismes anti-vandalisme, et présentent une forte résistance aux chocs et à l'usure.

Le bâtiment sera équipé exclusivement de matériels hydro économes : WC, robinets, ...

Les appareils sont en porcelaine vitrifiée de qualité supérieure.

Les raccordements d'alimentation eau froide et eau chaude des robinetteries s'effectuent par flexibles en gaine inox tressée et il est mis en œuvre une rosace de raccordement en sortie de cloison.

Le présent lot a la charge de la fourniture, de la pose et du raccordement de l'ensemble des appareils sanitaires ci-dessous

2.7.1. PLAN VASQUE PMR

Fourniture et mise en œuvre de meuble-vasque suspendu, conformément aux normes en vigueur, comprenant :

- Structure porteuse du meuble dissimulée sous vasque
- Plan de travail en résine minérale de type Corian ou équivalent, avec intégration du lavabo
- Retour en façade adapté à la réglementation PMR,
- Réservations pour robinetterie et canalisations
- Raccordements des robinetteries et accessoires
- **Vidage déporté décrit ci-après et bonde à grille éventuelle**
- Y compris tous accessoires et sujétions de mise en œuvre.

Dessin suivant carnet de détail architecte.

Support du meuble vasque à coordonner avec le lot N°01

Caractéristiques :

- Dimensions selon carnet de détail architecte,
- Epaisseur : 12mm minimum

Finition : teinte au choix de l'architecte



Localisation

Sanitaires PMR Atelier 05

VIDAGE DÉCALÉ

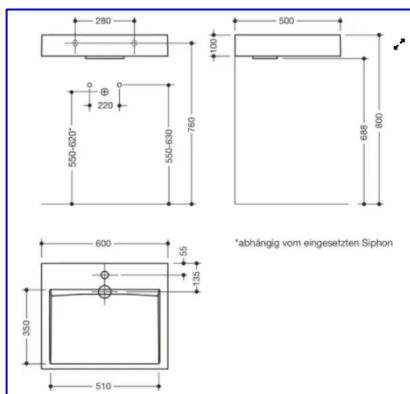
Vidage à siphon en laiton chromé ou acier brossé décalé facilitant l'accès aux PMR, conformément aux réglementations PMR en vigueur.



2.7.2. LAVE MAIN

Fourniture, pose et raccordement d'un lave-main rectangulaire suspendu, de type HEWI, ou équivalent approuvé :

- Fonte minérale avec surface non poreuse, blanc alpin
- Forme rectangulaire
- **Vidage à siphon et bonde à grille éventuelle**
- Sans trop-plein
- Accessible aux chaises roulantes
- Préparé pour robinetterie à un trou
- Charge admissible conforme à EN 1468
- Fixation par vis à double filetage



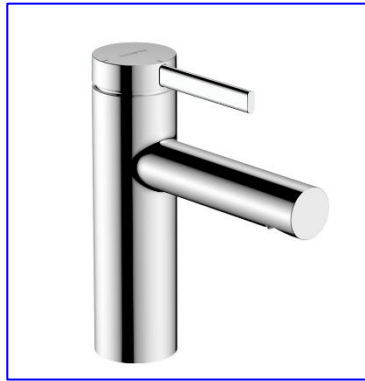
2.7.3. ROBINETTERIE PLAN VASQUE – LAVE-MAIN

Fourniture, pose et raccordement d'un robinet mitigeur manuel fixé sur plaque, pression d'utilisation entre 1 et 5 bars.

Le mitigeur sera adapté aux réglementations PMR et normes en vigueur.

Produit de type HANSGRÖHE, gamme TECTURIS S ou ZESIS S, ou équivalent approuvé.

Le modèle définitif sera validé après présentation d'échantillon à la maîtrise d'œuvre.



Localisation

Sanitaires PMR : sur plan vasque

Sanitaires : sur lave-main

2.7.4. WC RESERVOIR PMR

Fourniture, pose et raccordement d'un WC à réservoir, avec cuvette allongée pour PMR.

- WC en email céramique
- Cuvette longueur 70x37cm
- Fixation sur pied ou suspendu
- Réservoir
- Sans bride
- Fond creux

Modèle DURAVIT – BENTO STARCK BOX ou GEBERIT Renova, ou équivalent techniquement et esthétiquement approuvé.

Localisation

Sanitaires PMR Atelier 05

2.7.5. WC RESERVOIR

Fourniture, pose et raccordement d'un WC à réservoir :

- WC en email céramique
- Fixation sur pied ou suspendu
- Cuvette longueur 57x37cm
- Réservoir
- Sans bride
- Fond creux

Modèle DURAVIT – BENTO STARCK BOX ou D-NEO, ou équivalent techniquement et esthétiquement approuvé.

Localisation

Sanitaires atelier 05

2.7.6. BARRE DE RELEVAGE PMR

Fourniture et pose de barre de relevage en acier inox brossé dans les cabines PMR.

- Diamètre : 33 mm.
- Forme : coudée à 135°.

Fixation adaptée au support voile béton existant

Prestation compris profilés de renfort si nécessaire.

Dimensions et réalisation suivant plans de détails de l'architecte.

Localisation :

Sanitaires PMR atelier 05

2.7.7. LAVABO EXTERIEUR AVEC DECANTATION

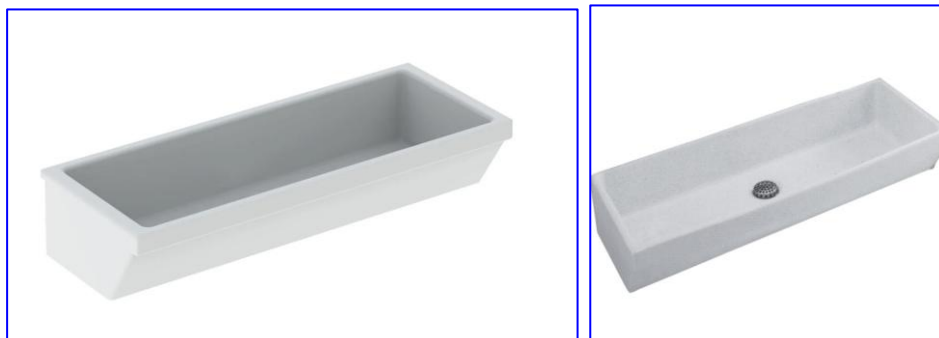
Fourniture, pose et raccordement de lavabos extérieurs avec bacs de décantation intégré.

- Lavabo en céramique émaillée de type lavabo collectif de grande profondeur et de grande dimension :
 - o Longueur 1000mm
 - o Profondeur 200mm minimum
 - o Largeur 400mm minimum
 - o Bonde à grille
- Fixation sur consoles métalliques fixées sur voile béton à la charge du présent lot.
- Bac de décantation raccordé en aval, avant rejet au réseau :
 - o Cuve en inox – plastique ou acier avec cloisonnements intérieurs
 - o Installation sous lavabo avec raccordement en Ø40mm
 - o Capacité 20L minimum par lavabo, sous réserve validation par la maîtrise d'œuvre

Le Bac de décantation sera positionné sous les deux lavabos extérieurs de sorte à être masqué par la jupe des lavabos.

Les bacs doivent être accessibles et facilement nettoyables par les usagers après chaque utilisation.

Modèle de lavabo référence : GEBERIT PUBLICA ou VILLEROY & BOCH O'NOVO



Localisation

Faille, entre la Halle et l'Atelier 05

2.7.8. MITIGEUR LAVABO EXTERIEUR

Fourniture, pose et raccordement d'un robinet mitigeur manuel monocommande **sur plage ou mural selon lavabo choisi**, pression d'utilisation entre 1 et 5 bars.

- Le mitigeur sera choisi avec bec tournant et déclenchement simple pression pour faciliter l'usage.
- Rosace de maintien arrière si fixation murale

Produit de type PRESTO 3500 ou équivalent approuvé



Localisation

Lavabos extérieurs Halle

2.7.9. ROBINET DE PUISAGE

Fourniture, pose et raccordements de robinet de puisage extérieur, pour point d'eau extérieur

Chaque robinet de puisage est équipé comme suit

- Une vanne d'arrêt à boisseau sphérique ;
- Un disconnecteur ;
- Robinet de puisage poli ø15/21 RAN 20/27 sur applique, à tête cache entrée et carré de manœuvre, dispositif de clapet antipollution sur nez fileté et robinet d'arrêt en amont. Installation supérieure à 1.2m du sol.

Localisation

Selon plan VRD, contre voile béton de l'atelier 05

3. DESCRIPTION DES OUVRAGES CVC

3.1. CONSIGNATION ET PROTECTION

L'entreprise devra les travaux de consignation et de protection des équipements de réseaux et émetteurs CVC dans le cadre de la rénovation de l'atelier 05. La prestation inclut :

- Consignation des réseaux CVC conservés ou en attente de dévoiement
- Protection des réseaux à conserver ou dévoyer ultérieurement

Pour mémoire, l'entreprise devra se coordonner avec le concessionnaire pour le dévoiement des réseaux d'évacuations des fumées des machines laser.

Travaux préparatoires :

- Identification et marquage des réseaux et émetteurs concernés
- Balisage des zones de travail pour sécuriser le chantier
- Mise en consignation des installations concernées en coordination avec le lot gros œuvre (coupures et vidanges réalisées par le lot concerné)

Dépose des radiateurs et alimentations associées supprimées ou déplacées à la charge du lot gros-œuvre

Démontage des émetteurs et gaines de ventilation dans les sanitaires démolis à la charge du lot gros-œuvre

Méthodologie :

- Mise en œuvre des protections nécessaires pour les réseaux CVC conservés en interface avec les travaux du lot gros œuvre.

Protection des réseaux à dévoyer :

- Marquage et schémas de repérage à fournir à la MOE
- Pose de fourreaux ou gaines de protection des réseaux conservés ou en attente de dévoiement (en coordination avec le lot gros œuvre)
- Signalisation et plaques de protection des réseaux apparents

L'entreprise devra le respect des normes de sécurité (EPI, signalisation,...) et les travaux seront conformes aux règles de tri et d'évacuation des déchets mis en place sur le chantier.

Auto-contrôle documenté des réseaux consignés et vérification des mises hors service réalisées par les lots concernés

3.2. TRAITEMENT D'AIR

Cheminement des réseaux

Les réseaux intérieurs chemineront en local technique, trémie verticale ou faux plafond.

Depuis les locaux techniques, les réseaux cheminent en faux-plafond ou contre-cloison jusqu'au droit des locaux distribués. Des piquages sont réalisés par niveau pour alimenter les terminaux.

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des travaux de raccordement des gaines et réseaux de traitement d'air existants aux émetteurs de ventilation créé dans le cadre de la rénovation de l'atelier 05, prestation comprenant :

- Le tracé, la fourniture et la pose des nouveaux réseaux de reprise / soufflage
- Raccordement des réseaux sur les bouches de reprise/soufflage créées et sur les systèmes de traitement d'air existants
- **L'entreprise aura l'obligation de transmettre l'implantation du réseau et des réservations (en voile et en dalle) aux lots n°01 et N°03 pour sortie en toiture.**
- Mise en conformité de l'installation conformément aux normes en vigueur
- Compris réglage, mise en service, test de fonctionnement et d'étanchéité
- Compris tous accessoires et sujétions de mise en œuvre ;

Principe :

La ventilation des locaux sanitaires est réalisée par extraction mécanique spécifique simple flux et regroupé à l'aide d'un conduit spécifique jusqu'en faux plafond.

La ventilation mécanique est dimensionnée pour assurer le renouvellement d'air dans l'ensemble des locaux et favoriser la qualité de l'air intérieur.

Les gaines seront réalisées en tôle d'acier galvanisé agrafé en hélice conforme à la norme NF EN 10346.

Les conduits seront conformes aux normes NF EN 1506 (dimensions) et NF EN 12 237 (résistance et étanchéité)

Classement matériaux incombustibles A1 (ancien M0).

Les accessoires de raccordement en acier galvanisés seront de type à joints sous avis technique, permettant une meilleure étanchéité du réseau : accessoires tel coudes, réductions, raccords, tés, culottes, piquages, registres... équipés de joints aux extrémités

Les conduits verticaux seront maintenus par vis autoforeuses.

Les conduites seront maintenues par colliers ou feuillards avec interposition de bande caoutchouc isophonique.

Les supports devront être adaptés à la structure porteuse : rails, consoles, brides, pinces pour profilés métalliques, tige filetée....

La traversée de dalle et cloison sera assurée par un joint permettant d'amortir les vibrations dans les structures et les émissions d'ondes sonores. Des clapets Coupe-Feu (CCF) sont placés sur les gaines en sortie de locaux à risques ou en traversée de plancher, au franchissement des parois CF des locaux à risques restituant le degré coupe-feu de la paroi traversée.

Les bouches d'extraction et plénums de raccordement des grilles seront obligatoirement raccordés par gaines flexibles type acoustique sur 1ml minimum, avec classement M0/M0,

Le présent lot doit l'ensemble des accessoires tels que colliers, mastic, bandes, tés, coudes, caissons de piquage acoustiques, fixations etc....

3.2.1. BOUCHES DE REPRISE

Caractéristiques de reprise à faible taux d'occupation (sanitaires)

Fourniture, pose et raccordement de grille de ventilation fixe pour la reprise d'air, avec module de régulation MR.

- Mise en œuvre en faux-plafond
- Diamètre Ø80mm ou Ø125mm
- Plaque design au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant

Produit ALDES COLORLINE ou équivalent approuvé, teinte au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant.



Localisation

Atelier 05, Sanitaires

3.3. INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des travaux de raccordement des réseaux de chauffage existants aux émetteurs déplacés dans le cadre de la rénovation de l'atelier 05, prestation comprenant :

- Le tracé, la fourniture et la pose des nouveaux réseaux de chauffage
- Repose des radiateurs déposés par le lot N°01, compris tous accessoires nécessaires de fixation
- Raccordement des réseaux sur les radiateurs déplacés et sur les systèmes de production de chaleur existants, déplacés dans le local chaufferie créée
- **L'entreprise aura l'obligation de transmettre l'implantation du réseau et des réservations (en voile et en dalle) aux lots n°01**
- Mise en conformité de l'installation conformément aux normes en vigueur
- Compris réglage, mise en service, test de fonctionnement
- Compris tous accessoires et sujétions de mise en œuvre ;

Mise en œuvre :

Le présent lot en assure la repose avant et après peinture ou revêtement mural.

Il a également à sa charge les retouches éventuelles de peinture sur les radiateurs avant réception des travaux.

L'entreprise a à sa charge toutes suggestions de pose (pieds, fixation murale, renforts éventuels).

Les conduits verticaux seront maintenus par vis autoforeuses.

Les conduites seront maintenues par colliers ou feuillards avec interposition de bande caoutchouc isophonique.

Les supports devront être adaptés à la structure porteuse : rails, consoles, brides, pinces pour profilés métalliques, tige filetée....

La traversée de dalle et cloison sera assurée par un joint permettant d'amortir les vibrations dans les structures et les émissions d'ondes sonores. Des clapets Coupe-Feu (CCF) sont placés sur les gaines en sortie de locaux à risques ou en traversée de plancher, au franchissement des parois CF des locaux à risques restituant le degré coupe-feu de la paroi traversée.

Localisation

Radiateur atelier laser / Radiateur salle de travail, contre les murs maçonnés créés.