



## MAITRE D'ŒUVRE

IMO2S

1bis avenue François Adam  
94100 SAINT MAUR DES FOSSES  
philippe.robart@imo2s.fr  
+ 33 7 69 03 86 09

## MAITRE D'OUVRAGE PRINCIPAL

Centre Hospitalier  
Intercommunal Compiègne  
Noyon  
8 avenue Henri Adnot - BP 500 29  
60321 COMPIEGNE CEDEX

## MAITRE D'OUVRAGE

# Centre Hospitalier Intercommunal Compiègne Noyon



## PROJET :

## FOOD - ATTICHY - CHICN

**EHPAD Résidence des deux château**

**1 rue du Parc  
60350 ATTICHY**

# C.C.T.P

## LOT : N° 3 PLOMBERIE

Dossier :  
Phase : PRO  
Date : 09/05/25

## SOMMAIRE DU LOT

### **3 PLOMBERIE .....3**

<b>3.1 GENERALITES .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1.1 CLAUSES GENERALES .....</b>	<b>3</b>
3.1.1.1 PRINCIPE DES TRAVAUX .....	3
3.1.1.2 NORMES ET REGLEMENTS.....	3
3.1.1.3 LIMITE DES PRESTATIONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT .....	5
3.1.1.4 DOCUMENTS A FOURNIR .....	6
3.1.1.5 MISSIONS DU BUREAU D'ETUDES ET DE L'ENTREPRISE .....	7
3.1.1.6 DOCUMENTS D'ETUDES .....	9
3.1.1.7 VARIANTES .....	9
3.1.1.8 RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR.....	9
3.1.1.9 MARQUES ET QUALITES DES MATERIELS .....	9
3.1.1.10 CONTROLES - ESSAIS .....	10
3.1.1.11 RECEPTION PAR LE MAITRE D'OUVRAGE .....	12
3.1.1.12 GARANTIE DES INSTALLATIONS.....	13
3.1.1.13 SECURITE DU TRAVAIL, PROTECTION DE LA SANTE ET PRESCRIPTIONS DIVERSES .....	14
3.1.1.14 MARQUES ET QUALITES DES MATERIELS .....	14
3.1.1.15 LIVRAISON DU MATERIEL .....	15
3.1.1.16 SPECIFICITES TECHNIQUES RESEAUX .....	15
3.1.1.17 DISPOSITIFS PARTICULIERS SUR RESEAUX.....	22
3.1.1.18 FINITIONS - PROTECTIONS .....	25
3.1.1.19 SPECIFICITES GENERALES ELECTRICITE.....	25
3.1.1.20 PRESCRIPTIONS GENERALES.....	30
<b>3.1.2 BASES DE CALCUL ET DIMENSIONNEMENTS .....</b>	<b>32</b>
3.1.2.1 BASES DE CALCULS DES DIAMETRES DE RESEAUX EAU FROIDE / EAU CHAUDE .....	32
3.1.2.2 VITESSES ADMISSIBLES DANS LES TUYAUTERIES D'ALIMENTATION .....	32
3.1.2.3 PRESSION ADMISSIBLE .....	32
3.1.2.4 BASE DE CALCUL DES DIAMETRES DE RECYCLAGE ECS .....	32
3.1.2.5 BASES DE CALCUL POUR LES EVACUATIONS .....	33
3.1.2.6 NIVEAUX SONORES .....	33
<b>3.2 TRAVAUX PREPARATOIRES.....</b>	<b>35</b>
3.2.1 Compteur en sous-comptage.....	35
3.2.2 Déplacement de réseau existant EF/ECS/EU.....	35
3.2.3 Déplacement de réseau existant GAZ.....	35
<b>3.3 RESEAUX DE DISTRIBUTION EF ET ECS .....</b>	<b>36</b>
<b>3.3.1 Eau Froide .....</b>	<b>36</b>
3.3.1.1 Tuyauterie Eau Froide / Eau Froide Adoucie 12/17 .....	36
3.3.1.2 Tuyauterie Eau Froide / Eau Froide Adoucie 20/27 .....	36
<b>3.3.2 Eau Chaude Sanitaire.....</b>	<b>37</b>
3.3.2.1 Tuyauterie Eau Chaude Sanitaire 12/17.....	37
<b>3.4 EVACUATIONS.....</b>	<b>38</b>
<b>3.4.1 Réseau d'évacuation des EU .....</b>	<b>39</b>
3.4.1.1 Tuyauterie diamètre 50.....	39
3.4.1.2 Tuyauterie diamètre 50 Haute Température .....	39
3.4.1.3 Tuyauterie diamètre 100.....	39



3.4.1.4 Tuyauterie diamètre 100 Haute Température .....	39
<b>3.4.2 Siphon de sol .....</b>	<b>39</b>
3.4.2.1 Siphon de sol à panier .....	39
3.4.2.2 Siphon de sol à caillebotis .....	39
<b>3.5 EQUIPEMENTS ET ROBINETTERIE .....</b>	<b>41</b>
3.5.1 Mitigeur pour lave-main .....	41
3.5.2 Cuvette WC suspendue .....	41
3.5.3 Adoucisseur d'eau .....	41
3.5.4 Mise en service et essais .....	41
3.5.4.1 Mise en charge - mise en eau - essais .....	41
3.5.4.2 Reglages - mise en service - controles .....	41
3.5.5 Rinçage - Désinfection - Analyse eau .....	42
<b>3.6 AUTRES .....</b>	<b>43</b>
3.6.1 Dossier d'ouvrages exécutés .....	43
3.6.2 Etudes d'exécution .....	43
3.7.10 Nouvel article .....	44

<b>OPTIONS.....</b>	<b>44</b>
---------------------	-----------



## 3 PLOMBERIE

### **3.1 GENERALITES**

#### **3.1.1 CLAUSES GENERALES**

##### **3.1.1.1 PRINCIPE DES TRAVAUX**

Les travaux comprendront l'ensemble des installations plomberie-sanitaires, compris toutes sujétions nécessaires à la parfaite alimentation des matériels et à leur fonctionnement.

La prestation de l'entreprise adjudicataire comprendra également : .

- Les installations de chantier
- La fourniture de tous les échantillons
- La fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements et moyens relatifs à la sécurité collective et individuelle des travailleurs sur le chantier
- La fourniture de tout document réclamé par le CSPS ou tout organisme ayant un lien avec la sécurité du travail
- Toute prestation liée au phasage des travaux
- La fourniture aux autres corps d'état des indications concernant les réservations qui ne sont pas traitées dans ce lot, les puissances électriques, les positions exactes des équipements,...
- Les essais, y compris la main-d'œuvre et les appareils de contrôle nécessaires
- La fourniture des plans de récolement sous forme de mise à jour des plans PEO
- Les notices de fonctionnement, d'utilisation et de maintenance et l'instruction du personnel
- Le nettoyage continu du chantier

##### **3.1.1.2 NORMES ET REGLEMENTS**

Les études de conception et les travaux d'exécution des ouvrages du présent lot seront à réaliser selon les règles de l'art et les textes en vigueur au jour de la soumission, notamment :

Les DTU :

- DTU 60.11 - Règles de calcul des installations de plomberie-sanitaire, d'eaux pluviales et d'eaux usées et eaux vannes
- DTU 60.2 - Canalisations en fonte, évacuations d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes
- DTU 60.31 - Canalisations en chlorure de polychlorure non plastifié : eau froide avec pression
- DTU 60.32 - Cahier des charges applicables aux travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié, évacuation des eaux pluviales
- DTU 60.41 - Cahier des charges applicables aux travaux de canalisations en polychlorure de vinyle chloré, évacuation des eaux usées (PVCC)
- DTU 40.1/43.5 - Travaux
- DTU 60.33 - Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié : évacuation des eaux usées et des eaux vannes
- DTU 60.5 - Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire
- DTU 65.10 - Travaux de distribution de chauffage central et de distribution d'eau chaude

Les normes françaises, dont :

- NF A 51.120 à 53.100 et 68.201 - Tubes en cuivre
- NF A 48.720... - Canalisations en fonte
- NF C 14.100 à 15.100 et 20.010 - Installations électriques basse tension
- NF C 51.100 - Moteurs électriques
- NFC 73.301 - Groupes de sécurité chauffe-eau
- NFC 73.200 à 222 - Chauffe-eau non instantanés



- NF D 10.301 à 12.107 - Appareils sanitaires
- NF D 18.001 à 18.202 - Robinetterie sanitaire
- NF E 29.064 - Robinetterie du bâtiment
- NF P 41.101 à 41.302 - Distribution d'eau, évacuations
- NF P 43.001 à 43.015 - Robinets à soupapes - Réducteurs de pression
- NF P 74.201 - Cahier des charges applicables aux travaux de peinture
- NF P 92.501 à 506 - Essais de réaction au feu
- NF S 61.750 - Colonnes sèches
- NF T 54.002 à 54.041 - Tubes en matière plastique
- NF X 08.100 à 105 - Teintes conventionnelles des tuyauteries
- NF X 44.111 - Pompes normalisées

Les normes européennes, dont :

- NF-EN 12.056-2 - Réseaux d'évacuation
- NF-EN 12.380 - Soupapes d'aération
- NF-EN 12.975-2 - Capteurs solaires
- NF-EN 13.501-1 - Essais de réaction au feu

Les avis techniques du groupe spécialisé du CSTB.

- Cahier 2269 livraison 292 septembre 1988 du CSTB - Les nouveaux règlements thermiques des bâtiments neufs
- Cahier 2285 livraison 293 octobre 1988 du CSTB - Exemple de solutions pour faciliter l'application du règlement relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments autres que d'habitation - Régulation et programmation de chauffage
- Cahier 2286 livraison 293 octobre 1988 du CSTB - Exemple de solutions pour faciliter l'application du règlement relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments autres que d'habitation - Ventilation
- Cahier de janvier 1990 du journal officiel de la république - Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public
- Arrêté du 23 juin 1978 (installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation d'ECS des bâtiments d'habitation, des bureaux, ou établissements recevant du public)
- Les arrêtés relatifs aux exigences acoustiques (06 octobre 1978, 14 juin 1969 et 22 décembre 1975, 5 mai 1988 et 28 octobre 1994)
- Décret N° 73-1007 du 31.10.73 (approuvé par arrêté du 25.06.80, modifié par l'arrêté du 22.12.81) concernant les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Arrêté du 12.03.76 - Disposition de renouvellement d'air dans les bâtiments autres que les bâtiments d'habitation
- Arrêté du 11.03.88 relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments sanitaires et sociaux
- Décret N° 88.355 du 12.04.88 - Modifications des articles R 111.20 à R 111.22 et R 131.15 à R 131.17 du code de la construction et de l'habitation relatifs aux caractéristiques thermiques des bâtiments et de leurs équipements
- Arrêté du 13.04.88 relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments autres que les bâtiments d'habitation, les bâtiments à usage d'enseignement, les bâtiments à usage de bureaux ou de commerce, les bâtiments sanitaires et sociaux, les bâtiments à usage sportif, les bâtiments à usage d'hôtellerie, les bâtiments à usage industriel et les bâtiments à usage agricole
- Arrêté du 29.11.2000 et compléments relatifs aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments
- Arrêté du 13.06.08 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1.000 m<sup>2</sup> (nouvelle réglementation thermique dite "RT existant globale")
- Règlement sanitaire départemental type
- Code du travail
- Code de la Construction et de l'Habitation
- Code de l'Urbanisme
- Code de la Santé Publique
- Les textes concernant l'accessibilité adaptée :
  - Loi N°91-663 du 13.07.91 (L.111-7 et L.111.8-4 du Code de la Construction et de l'Habitation)
  - Décret N°94-86 du 26.01.94 (R.421-5-2 du Code de l'Urbanisme)
  - Décret N°2006-555 du 17.05.06 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation
  - Arrêté du 31.05.94 (R.111-19-1 du Code de la Construction et de l'Habitation)



- Arrêté du 01.08.06 modifié par arrêté du 30.11.07, fixant les dispositions prises pour l'application des articles R.111-19 à R.111-19-3 et R.111-19-6 du CCH relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public
- Arrêté du 21.03.07 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R.111-19-8 et R.111 9-11 du Code de la Construction et de l'Habitation, relatives à l'accessibilité pour les personnes handicapées des établissements existants recevant du public et des installations existantes ouvertes au public
- Circulaire interministérielle N°2007-53 DGUHC du 30.11.07 modifiée par circulaire du 20.04.09, relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation
  - Les rapports du bureau de contrôle
  - Les rapports du coordonnateur SPS
  - Les rapports du coordonnateur SSI
  - La notice acoustique
  - Les spécifications locales des concessionnaires
  - Les spécifications applicables dans le cas de demande de label
  - Les consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs

Les installations électriques devront répondre aux clauses techniques prévues au lot électricité, et plus particulièrement aux textes suivants :

- DTU 70/1 qui, bien que ne s'appliquant pas explicitement à ce type d'établissement, sera respecté, en particulier pour la mise en œuvre du matériel et pour l'équipement des locaux techniques
- Normes C 15.100, C 11.100, C 15.170, C 73.250 et C 73.251
- Décret N° 62.1454 du 14.11.62 - Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- Fiche UTE 15 S 026 du 01.03.67 - Protection du Neutre
- Fiche UTE 15.131

Si, au cours des travaux, de nouveaux règlements entraînent en vigueur, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au maître d'ouvrage.

### **3.1.1.3 LIMITE DES PRESTATIONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT**

Le présent chapitre définit la liste exhaustive des travaux ayant un rapport avec les installations du présent lot, mais qui ne seront pas à la charge de ce dernier.

L'Entrepreneur adjudicataire du présent lot aura donc à sa charge les autres travaux, quelle que soit leur nature, qu'ils soient ou non de sa compétence directe, qui seront nécessaires à la réalisation complète des installations techniques.

Toutes les fournitures et tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages, selon les règles de l'art, seront prévus, ce descriptif n'étant pas limitatif.

#### **Travaux hors lot**

- La réalisation des découpes et les réservations dans les menuiseries
- L'installation de renforts dans les cloisons
- La réalisation des gaines techniques ou habillage des réseaux de distribution (gainés, distributions, faux plafonds...)
- L'exécution des socles, massifs en béton et supports métalliques
- Les percements et réservations > à une section de Ø 50 mm ou 40 cm<sup>2</sup> dans les ouvrages béton et maçonnerie (poutres, dalles, voiles, planchers, murs...) pour le passage des ouvrages, et nécessitant un renfort ou linteau ; les réservations qui n'auraient pas été demandées en temps utile seront exécutées obligatoirement par le maçon, mais à la charge du présent lot
- Le rebouchage soigné des réservations et trous > à une section de Ø 50 mm ou 40 cm<sup>2</sup> après travaux, dans tous les ouvrages (maçonneries, cloisons, ouvrages béton)
- Le renforcement dans les cloisons légères pour la fixation des appareils
- Les trappes de dimensions adaptées, donnant accès aux organes d'isolement, de réglages dans les gaines techniques et faux plafonds
- La peinture définitive des canalisations
- La peinture définitive des installations
- La fourniture de l'eau et de l'électricité nécessaires aux essais des installations
- La pose ou la confection de certains équipements intégrés aux parois
- Le raccordement provisoire des évacuations de chantier



#### Travaux au lot

- Les attentes de raccordement provisoire de chantier (eau)
- La fourniture des plans de réservations dans les ouvrages en béton neufs (voiles, poutres, planchers...)
- Les percements et réservations < à une section de Ø 50 mm ou 40 cm<sup>2</sup> dans les ouvrages béton et maçonnerie (poutres, dalles, voiles, planchers, murs...) pour le passage des canalisations
- Le rebouchage soigné des réservations de section < à Ø 50 mm ou 40 cm<sup>2</sup> après travaux dans tous les ouvrages (maçonneries, cloisons, ouvrages béton)
- Le percement des cloisons légères
- La fourniture et pose des plots ou plaques en matériaux antivibratoires sous les appareils pouvant provoquer des vibrations
- Les supports, les fixations et les colliers isophoniques des canalisations
- Les fixations et scellements des fourreaux et tous supports nécessaires à ces installations
- Les encastrement et les scellements
- Les joints étanches et imputrescibles, les manchons coupe-feu
- Le raccordement électrique des différents matériels
- La peinture antirouille des éléments oxydables de l'installation
- La dépose et la repose des appareils pour les travaux de peinture ou revêtements muraux
- Les anneaux de repérage aux teintes conventionnelles à fixer sur les canalisations de distribution
- La fourniture des appareils de mesure nécessaires aux essais
- Les plans, les documents et les filtres de contrôle
- La formation du personnel de maintenance

#### **3.1.1.4 DOCUMENTS A FOURNIR**

##### Avant le début des travaux

##### L'entreprise devra fournir

- Les échantillons demandés par le Maître d'Ouvrage ou Maître d'Œuvre
- Les notes de calculs
- Les plans de réservations
- Les plans d'exécution des ouvrages
- Les plans nécessaires à la synthèse
- L'ensemble du dossier technique (caractéristiques des matériels prévus, les PV des matériaux mis en œuvre à transmettre au bureau de contrôle et au Maître d'Œuvre pour accord)
- Les plans intéressant le lot "Gros œuvre" (trémies, réservations aménagements des locaux techniques, contraintes diverses, attentes EU/EV/EP...) dès que la demande lui en sera faite
- Le contrôle des données concernant les pressions disponibles (eau froide...)
- Les emplacements et schémas
- Les caractéristiques des attentes à laisser par les autres corps d'état
- Le planning exact des besoins à l'égard des autres corps d'état

Tous travaux engagés sans l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre seront refusés jusqu'à approbation de ceux-ci par ces derniers ; toutes modifications jugées nécessaires par le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre seront effectuées par l'entreprise et à ses frais, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

Les plans d'exécution seront établis par l'entreprise sur la base des plans mis à jour par le Maître d'Œuvre lors de la signature des marchés.

##### Pendant l'exécution des travaux

L'Entrepreneur effectuera toutes les démarches nécessaires pour obtenir tous les renseignements utiles à l'exécution des travaux, auprès :

- Des services techniques du Maître d'Ouvrage
- De l'exploitant des installations relevant du présent lot (traitement d'eau, système de filtration...) afin que l'installation puisse être en fonctionnement à l'ouverture des locaux.



A la fin des travaux

A partir du dossier de consultation et des travaux réalisés, l'entreprise devra fournir :

- Les plans de récolement de l'ensemble des ouvrages exécutés (en trois exemplaires papier et deux exemplaires sur clé USB au format .dwg ou .dxf et pdf)
- Les rapports d'essais et de réglages des installations
- Les notices techniques des appareils installés
- Les schémas simplifiés
- Une notice de conduite des installations
- Une notice d'entretien courant de ces installations
- Une notice de maintenance de ces installations
- Une notice de mesures à prendre en cas d'incident
- Les schémas de câblage et de repérage des armoires électriques

Obligatoirement avant la réception des ouvrages, l'Entrepreneur devra remettre le dossier des ouvrages exécutés (DOE) qui comprendra : -

- Pièces écrites :
  - L'ensemble des différents procès-verbaux, Avis techniques et attestations de conformité nécessaires
  - Le descriptif du matériel réellement mis en œuvre
  - Les mesures diverses effectuées (débits, températures...)
  - Les consignes détaillées de fonctionnement des installations permettant à toute personne chargée de la maintenance d'intervenir sans erreur ni omission, ainsi que les garanties sur les différents matériels mis en œuvre
  - Une liste des pièces de rechange de première nécessité à approvisionner par le Maître d'Ouvrage, ainsi que la nomenclature de tous les matériels mis en œuvre (marques et caractéristiques des appareils, notices de fonctionnement et d'entretien)
- Documents graphiques :
  - Les plans à l'échelle 1/100 minimum du bâtiment
  - Les plans de détails (coupe...) de l'installation

Les documents seront remis en trois exemplaires papier et deux reproductibles sur clé USB (plans au format .dwg ou .dxf et pièces écrites sous format .pdf).

- Mise au courant de l'utilisateur :

L'utilisateur devra fournir le personnel nécessaire pour assurer la mise au courant du personnel (ou entreprise) chargé par le Maître d'Ouvrage de l'exploitation après les essais et réglages des installations.

### **3.1.1.5 MISSIONS DU BUREAU D'ETUDES ET DE L'ENTREPRISE**

Mission du bureau d'études

Le titulaire fournira les notes de calcul permettant la sélection de tous les appareils consommateurs d'énergie selon la réglementation thermique existante .

Ces notes de calcul et les caractéristiques des appareils retenus devront être fournies en cours de chantier suivant la demande de la maîtrise d'œuvre pour le calcul réglementaire et l'assistant à maîtrise d'ouvrage environnement pour la labellisation.

L'ensemble des études faites par le bureau d'études est remis lors de la consultation.

Le bureau d'études a une mission de visa, de suivi des travaux et d'assistance à la réception. Le titulaire devra réaliser les études d'exécution, réaliser les essais, fournir les moyens humains et matériels ainsi que les compétences humaines pour la réalisation des mesures de contrôles lors de la réception.

Calcul thermique réglementaire

La description des équipements et des parois prend en compte la RT des bâtiments existants (RT globale).

Le titulaire du lot CVR réalisera le calcul réglementaire RT en fin de chantier. Dans le cas où le titulaire propose l'installation d'un équipement ou d'une paroi de caractéristiques modifiant le résultat du calcul réglementaire, alors le calcul sera refait à sa charge financière.



## Synthèse

L'objet de la synthèse est de définir le positionnement géométrique des réseaux et des équipements en tenant compte de la structure du bâtiment et des volumes.

Pour réaliser la synthèse des lots techniques, il sera mis en œuvre l'organisation suivante :

Chaque lot technique assurera la synthèse dans ses locaux techniques respectifs.

Le lot CVR réalisera la synthèse :

- De tous les plans de niveaux
- Des terrasses et locaux techniques
- Dans les pléniums de tous les faux plafonds et l'implantation des équipements et réseaux dans les faux plafonds et en locaux
- Dans les gaines verticales CVR et communes avec la plomberie

Le lot Electricité assurera la synthèse :

- Des gaines électriques CFO et CFA
- Dans les pléniums des faux plafonds et les locaux

Le lot Plomberie assurera la synthèse :

- Des réseaux sous dallage
- Des plans des sous-sols
- Des gaines plomberie des sanitaires et des gaines EP

Pour ce faire, sous la direction de la maîtrise d'œuvre, le titulaire du lot CVR, organisera une réunion de synthèse par semaine, et autant de fois que nécessaire ; en cas de conflit, la maîtrise d'œuvre arbitrera.

Les plans seront réalisés en tenant compte des plans de structure, des plans architecte et des plans d'aménagements intérieurs.

Chaque lot sera responsable de la production des plans de synthèse le concernant. Lors de ce travail commun, des coupes seront réalisées par le lot responsable afin de valider le positionnement des équipements.

Les plans seront transmis sous format DWG et pdf, ils seront déposés sur la boîte à plan si celle-ci a été mise en place dans l'organisation du chantier.

Chaque lot intégrera ensuite dans ses plans d'atelier et de chantier, le positionnement défini collégialement au cours des réunions de synthèse.

Chaque lot produira ses plans de réservations et gèrera ses réservations avec les lots concernés.

Dans le cadre de la mission de Synthèse pour réaliser la synthèse des lots techniques, il sera mis en œuvre l'organisation suivante :

Chaque lot technique assurera la synthèse dans ses locaux techniques respectifs.

Le lot CVR réalisera la présynthèse :

- De l'implantation des équipements dans le calepinage des faux plafonds
- Des équipements mis en œuvre en toiture et locaux
- Dans les pléniums de tous les faux plafonds et l'implantation des équipements dans les faux plafonds, et en locaux
- Dans les gaines verticales CVR et communes avec la plomberie
- Dans les locaux techniques, VRV, CTA

Le lot Courants Forts et Courants Faibles assurera la présynthèse :

- Des gaines électriques CFO et CFA
- Dans les pléniums des faux plafonds
- Dans les locaux techniques électriques

Le lot Plomberie assurera la présynthèse :

- Des réseaux sous dallage
- Des plans des sous-sols
- Des gaines plomberie des sanitaires et des gaines EP

Les entreprises des lots techniques fourniront au format informatique DWG l'ensemble de leurs plans de présynthèse à l'entreprise chargée du lot CVR, selon le formalisme défini par la cellule de synthèse afin de permettre l'établissement des plans de synthèse sur la base de la superposition informatique des plans transmis par les lots techniques.

Le présent lot assurera la superposition et l'établissement des plans de synthèse.

## Reprises d'études



Les prix unitaires du marché de l'entreprise comportent les frais d'études correspondants. L'entreprise ne pourra donc pas inclure des frais d'études ou de reprise de plans dans ses devis de travaux supplémentaires.

#### Consuel

Le BET n'a pas de mission relative à l'obtention des attestations CONSUEL.

L'entrepreneur du lot Courants Forts se chargera de toutes les formalités et démarches nécessaires pour obtenir le certificat de conformité auprès du CONSUEL et l'autorisation de mise sous tension et d'ouverture des locaux, à une date compatible avec le planning général des travaux.

Les frais de CONSUEL (résultant de la vérification des installations, de l'établissement des attestations de conformité et de l'intervention du CONSUEL) seront intégralement à la charge du lot Courants Forts.

L'entrepreneur du lot Courants Forts se mettra en rapport avec le contrôleur technique du chantier pour faire faire réaliser à sa charge le CONSUEL de ses installations électriques ; l'attestation de conformité sera établie par écrit et sous sa responsabilité par l'installateur du lot Courants Forts ; il sera prévu la remise d'un certificat par entité (un certificat par comptage électrique).

Dans le cas de pluralité d'installateurs (Intervenants techniques des lots CVR, plomberie...), chacun établira l'attestation pour la partie de l'installation qu'il aura réalisée et chacun prendra en charge les frais correspondants.

L'entrepreneur du lot Courants Forts devra faire la collecte des attestations et sera responsable de la transmission groupée au Gestionnaire du Réseau de Distribution (GRD).

### **3.1.1.6 DOCUMENTS D'ETUDES**

L'entrepreneur, lors de sa soumission, aura étudié de façon approfondie le dossier de consultation et donnera un prix forfaitaire pour l'ensemble des travaux à réaliser. Ainsi, une omission sur un dessin ou dans le descriptif ne saurait le soustraire à exécuter les ouvrages tels qu'ils seront soit dessinés, soit décrits.

Sauf stipulation contraire, le fait de devoir la pose entraînera la fourniture et le raccordement si nécessaire du matériel demandé.

Il lui appartiendra de signaler en temps utile, en tout cas avant exécution, les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents fournis et de demander les éclaircissements nécessaires.

En conséquence, le soumissionnaire ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des installations en ordre de marche ou pour prétendre ultérieurement à des suppléments au montant de sa soumission.

### **3.1.1.7 VARIANTES**

Après désignation du titulaire, aucune proposition de variantes par l'entreprise ne sera prise en considération.

Seules les variantes proposées lors de la consultation pourront être retenues par le Maître d'Œuvre après l'appel d'offres, à condition que l'entreprise fournisse avec sa proposition un détail de prix permettant d'apprécier les répercussions que leur adoption entraînerait sur le montant du lot en cause et sur ceux des lots pour lesquels ces variantes conduiraient à des modifications.

Ce sous-détail devra être présenté sous une forme comparative montrant la différence entre le coût des variantes proposées et le coût des solutions prévues dans l'appel d'offres.

Cette partie ne concerne pas les variantes obligatoires demandées éventuellement dans le dossier d'appel d'offres

### **3.1.1.8 RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR**

Format de remise des documents informatiques.

Diffusion des documents validés et des DOE :

- Tous documents et plans ADOBE ACROBAT - fichier .pdf.
- Plans AUTOCAD - fichier .dwg

### **3.1.1.9 MARQUES ET QUALITES DES MATERIELS**

Les références à des marques indiquées dans le présent devis descriptif n'ont pas pour but d'éliminer d'autres fabricants qui seraient équivalents ; elles ne sont précisées que pour désigner les types d'appareils ou de matériaux recherchés et n'ont pas de caractère impératif dans la mesure où les matériels ou matériaux proposés en remplacement par l'entreprise sont au moins techniquement équivalents.

Seront considérés comme techniquement équivalents les matériels qui à la fois :

- Seront de même technologie que les produits cités



- Auront des performances qui seront en tous points au moins égales à celles des produits cités
- Seront constitués de matériaux de même nature et de qualité au moins égale à celle des produits cités
- Auront les caractéristiques techniques (températures limites d'utilisation, pression de service maximale, réaction au feu...) qui seront toutes égales ou supérieures à celles des produits cités (et ceci même si les caractéristiques limites d'utilisation des produits cités dans le présent CCTP ne pourront jamais être atteintes compte tenu des conditions réelles de fonctionnement des matériels) · Pourront être équipés ultérieurement des mêmes options que celles des produits cités (même si ces options ne sont pas retenues au titre du présent CCTP)
- Seront garantis pendant une durée au moins égale à celle des produits cités (pour les matériels bénéficiant d'une garantie supérieure à la garantie légale)

Par contre, la proposition des concurrents devra préciser exactement les marques et types des matériels prévus dans son offre.

La réalisation des installations devra se faire avec les matériels prévus dans la proposition retenue.

Les matériels et appareillages faisant l'objet d'un agrément ou d'un label de qualité devront, en cas de remplacement, avoir obtenu le même label (label NF, agrément du CSTB, Norme ISO 9000...).

L'Entrepreneur étant responsable de la fourniture des matériaux et de leur mise en œuvre, il conserve le droit de refuser l'emploi de matériaux ou composants préconisés par le Maître d'œuvre, s'il juge ne pas pouvoir en prendre la responsabilité. Il devra alors notifier son refus par écrit avec toutes justifications à l'appui.

Pour tout matériel disposant d'une plaque signalétique indiquant sa date de fabrication, cette dernière ne devra pas être antérieure de plus d'un an par rapport à sa date d'installation.

#### Echantillons

L'Entrepreneur sera tenu de fournir, dans les délais fixés, tous les échantillons d'appareillage, de matériels et de matériaux qui lui seront demandés par le Maître d'ouvrage.

Le Maître d'œuvre sera seul juge de la conformité de ces échantillons avec les spécifications des pièces du dossier.

Aucune commande de matériel ne pourra être passée par l'entreprise, sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'aura pas été matérialisée par son accord écrit.

Le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre ne donneront leur accord sur les produits présentés qu'après avoir vérifié qu'ils méritent réellement le qualificatif de "techniquement équivalent".

Une fois les échantillons approuvés, l'Entrepreneur ne pourra en aucun cas utiliser des matériels d'autres marques en prétextant une rupture de stock ou un délai de livraison trop long, sans soumettre à nouveau les matériels de remplacement à l'approbation du Maître d'œuvre.

#### **3.1.1.10 CONTROLES - ESSAIS**

L'entreprise doit, pendant toute la durée de son intervention, procéder à l'autocontrôle de ses installations.

Le titulaire du présent lot devra l'exécution des différents essais cités ci-après ; ils seront conformes à toutes les procédures réglementaires d'essais en vigueur au moment de la réception des travaux.

Pour les divers essais décrits ci-après, l'Entrepreneur du présent lot fournira, à ses frais, la main d'œuvre ainsi que les appareils dont il demeurera propriétaire.

L'entreprise devra procéder aux vérifications électriques, avant mise sous tension des installations réalisées.

Les fluides seront fournis par le Maître de l'Ouvrage.

#### Essais eaux usées, eaux vannes

Les essais d'étanchéité des canalisations seront faits au moyen de cartouches fumigènes placées à la base des tuyauteries après fermeture de tous les orifices latéraux, exception faite pour les canalisations en PVC le cas échéant.



Dès l'apparition de fumée à l'orifice supérieur, les orifices inférieur et supérieur seront obturés. Aucun dégagement de fumée ne devra être constaté le long des colonnes pendant les deux heures suivant la combustion du corps fumigène.

#### Essais eau froide et eau chaude

Les essais d'étanchéité seront faits à la pompe ; les conduites seront soumises pendant une durée de deux heures à une pression hydraulique de 12 bars mesurée au niveau du sous-sol.

Pendant les deux heures d'essais, on ne devra remarquer aucune baisse de pression.

Les essais de température seront réalisés par la mise en circulation des réseaux d'eau chaude pour contrôle des températures.

#### Essais d'étanchéité des canalisations d'évacuation

Les essais de vidange et des chutes seront observés en service pour déceler les fuites éventuelles ; les essais dureront 30 minutes sous une charge de 3 mètres d'eau, toutes les ouvertures de circuit étant bouchonnées.

Ces essais en service pourront être remplacés par des essais à la fumée ou à la pression d'air à la demande du Maître d'Œuvre.

L'essai à la fumée demande un remplissage convenable des tuyaux par la fumée ; en conséquence, n'obturer les orifices en communication avec l'air extérieur que lorsque la fumée s'en échappe par leur entière section.

Pour cet essai, les siphons seront vidés d'eau et obstrués comme il est indiqué ci-dessus.

Aucun joint ne devra laisser passer la fumée.

L'essai à l'air sera effectué sous une pression d'air comprimé de 0,3 bar maintenue sans fuite pendant 15 minutes ; l'essai est fait avant la pose des appareils.

L'alimentation en air sous pression étant fermée, le manomètre ne doit accuser aucune baisse de pression.

#### Essais de salubrité

Les essais de salubrité auront pour but de vérifier :

- Que l'eau contenue dans un appareil fermé ne puisse remonter dans la canalisation dans le cas où cette dernière serait en dépression
- Que la vidange d'un appareil ou celle de plusieurs pouvant se produire simultanément, dans les conditions de la norme, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil

Pour ce faire, la garde d'eau requise au siphon sera de 5 cm minimum.

#### Essais relatifs aux bruits

Ces essais seront effectués sur tous les appareils sanitaires et robinetterie sous une pression de 4,5 bars ; pendant le puisage ou l'évacuation de l'eau, aucun bruit tel que vibration, sifflement, coup de bélier... ne devra être entendu.

En cas de constatation d'appareils et robinetteries défectueux, l'entreprise devra le remplacement de ceux-ci par d'autres du même type répondant aux conditions stipulées.

#### Essais d'étanchéité des canalisations sous pression

Les réseaux et leurs accessoires seront mis en charge à la pression maximale de service majorée de 50 % et ceci avant la pose des appareils et avant la peinture et le calorifugeage.

Les essais consisteront à vérifier l'absence de fuites, à froid puis à chaud, sur les réseaux et les appareils ; si la température extérieure implique des risques de gel, l'Entrepreneur procédera ensuite à la vidange immédiate des circuits.

Période d'observation : minimum 4 heures.



Essais de circulation et de fonctionnement

La circulation devra être effective dans toutes les parties des installations.

Il sera vérifié que les appareils ne subissent pas de détériorations, qu'ils ne se déplacent pas sur leurs supports et ne donnent pas lieu à un bruit anormal.

Essais des dispositifs de sécurité

Pour autant que ces essais n'occasionnent pas de détériorations, le dispositif de sécurité et l'alarme devront subir les simulations des conditions entraînant leur déclenchement.

Essais des appareils mécaniques, électromagnétiques et électriques

Les appareils de ce type subiront des essais de fonctionnement destinés à vérifier qualitativement leur fonctionnement.

Contrôle du niveau sonore

Si le Maître d'Ouvrage l'estime nécessaire, le niveau sonore à l'intérieur du local pourra être mesuré.

Dans le cas où il serait nécessaire de faire appel au concours d'un ingénieur acousticien, son intervention serait honorée intégralement par l'Entrepreneur du présent lot.

Généralités

Ces essais ne constituent qu'un minimum de vérifications à réaliser par l'entreprise pour pouvoir demander la réception, et ne prennent pas en compte les demandes et urgences du bureau de contrôle.

Les essais de contrôle relatifs à la qualité des matériaux et des essais des matériels se feront suivant les indications du DTU 60.1, dernier indice.

Les essais seront effectués et rédigés, conformément aux documents techniques de l'AQC « attestations d'essais de fonctionnement » ; les résultats devront être consignés dans les PV à envoyer en deux exemplaires, pour examen.

A l'achèvement de la totalité des ouvrages prévus au Marché, il sera procédé au récolement contradictoire du matériel pour vérifier que la fourniture est conforme aux spécifications et plans du programme, aux propositions remises par l'adjudicataire, aux règlements et règles de l'art.

La réception, subordonnée à la remise des documents indiqués au paragraphe "avant la réception des ouvrages", sera notifiée par procès-verbal fixant la date de mise en service et de départ de la période de garantie.

#### **3.1.1.11 RECEPTION PAR LE MAITRE D'OUVRAGE**

Le jour de la réception, les installations devront être en fonctionnement et la réception sera prononcée après vérification de la conformité de l'obtention des performances des installations, de la remise des documents et du débarras et nettoyage du chantier.

A l'achèvement de la totalité des ouvrages prévus au Marché, il sera procédé au récolement contradictoire du matériel pour vérifier que la fourniture est conforme aux spécifications du présent descriptif et des plans du programme, propositions remises par l'adjudicataire, règlements et règles de l'art.

La réception, subordonnée à la remise des documents indiqués au paragraphe "Avant la réception des ouvrages" sera notifiée par procès-verbal fixant la date de mise en service et de départ de la période de garantie ; cette réception s'effectuera suivant les modalités prévues par le CCAP de l'opération.

L'entreprise devra effectuer la levée des réserves dans les délais fixés.



Pendant cette période, l'entretien des installations sera à la charge de l'entreprise.

Si les conditions ci-dessus sont remplies, les installations seront réputées être conformes et, de ce fait, elles seront alors remises au Maître d'ouvrage.

### **3.1.1.12 GARANTIE DES INSTALLATIONS**

Pendant la période de garantie, l'Entrepreneur titulaire devra pour ce faire, remédier aux imperfections que pourrait révéler l'usage de l'installation, de telle sorte que l'ouvrage soit conforme à l'état lors de la réception de parfait achèvement.

S'il néglige de faire les réparations nécessaires dans les délais qui lui seront impartis, les avaries seront réparées d'office, et à ses frais.

Si les réparations sont faites par lui, le délai de garantie sera prolongé pour les ouvrages réparés et pour ceux qui en dépendent d'une durée à fixer en fonction de l'importance des réparations.

Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou la non-observation des instructions.

#### **Garantie de l'installation**

Toutes les installations faites par l'Entrepreneur sont garanties conformes aux règles de l'art et conformes au projet d'exécution accepté par le Maître d'Œuvre.

#### **Garanties**

L'Entrepreneur sera tenu de maintenir ses installations en bon état de marche pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception définitive ; pendant ce délai, il devra remplacer à ses frais toutes pièces rendues défectueuses par vice de construction ou de montage.

#### **Garantie de fonctionnement**

Indépendamment de la garantie décennale, l'installation sera garantie en bon état de fonctionnement pendant une durée d'un an à dater de la mise en service régulière.

Au cours de cette période, l'Entrepreneur sera tenu de rectifier tous les défauts de fonctionnement qui apparaîtraient, quelle qu'en soit la nature, et sous les seules restrictions mentionnées ci-dessus.

L'Entrepreneur sera notamment totalement responsable des incidents ou dégradations qui pourraient se produire du fait de la non-fourniture en temps utile des documents d'exploitation ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents.

#### **Garantie d'exploitation**

L'Entrepreneur garantit en outre que son installation correspond à toutes les caractéristiques énoncées dans sa proposition.

Il s'oblige à mettre l'installation en état si l'exploitation révélait une non-concordance susceptible de nuire à la bonne économie du système ou au confort des usagers.

#### **Garantie décennale**

Les différentes clauses de garantie énoncées ci-dessus ne font aucun double emploi avec les obligations résultant de la garantie décennale, celles-ci trouvant leur plein effet à dater du jour fixé.

L'Entrepreneur reste astreint aux diverses obligations résultant du Marché et notamment du présent document aussi longtemps que la réception définitive n'est pas requise.



### **3.1.1.13 SECURITE DU TRAVAIL, PROTECTION DE LA SANTE ET PRESCRIPTIONS DIVERSES**

Suivant le code du travail modifié article 93.1418 du 31 décembre 1993 et le décret 94.1159 du 26 décembre 1994, un coordinateur de sécurité sera désigné par le Maître d'Ouvrage.

Ce dernier sera chargé de faire respecter, par les différentes entreprises, les règles de sécurité sur le chantier.

Le présent lot devra impérativement incorporer dans son offre les prestations prévues dans le PGC du coordonnateur SPS.

Ces prestations prévalent sur le descriptif du présent lot.

L'entreprise devra la réalisation d'une notice d'entretien à l'attention du Maître d'Ouvrage, pour chaque matériel et équipement nécessitant une maintenance ; cette notice précisera :

- La nature des opérations d'entretien et maintenance à réaliser
- La méthodologie à suivre
- La périodicité des interventions

#### Reconnaissance des lieux

Les soumissionnaires reconnaissent avoir eu toute liberté pour visiter les lieux et avoir parfaitement apprécié toutes les sujétions afférentes au dossier pour l'exécution de leurs travaux.

#### Prescriptions diverses

L'Entrepreneur demandera au bureau d'études tous les renseignements qui lui sembleront nécessaires à l'établissement de son offre ; en conséquence, l'Entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions le dispensent d'exécuter tous les travaux concernant son corps d'état et l'obligent à demander un supplément de prix.

Les marques, modèles et caractéristiques du matériel décrit dans le présent document devront être respectés.

L'Entrepreneur pourra proposer en variante un matériel financièrement plus avantageux mais présentant les mêmes garanties techniques.

L'entreprise sera tenue de donner des prix unitaires au cadre quantitatif.

#### Obligation de résultat

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait qu'elle sera tenue à une obligation de résultats dans le cadre de la réalisation des travaux ; cette obligation s'applique à l'ensemble des travaux à réaliser.

Sans que cela soit explicitement écrit, l'entreprise devra tous les équipements et travaux éventuellement non décrits et nécessaires à l'obtention des résultats souhaités et ce, sans supplément de prix.

### **3.1.1.14 MARQUES ET QUALITES DES MATERIELS**

Les références à des marques indiquées dans le présent devis descriptif n'ont pas pour but d'éliminer d'autres fabricants qui seraient équivalents ; elles ne sont précisées que pour désigner les types d'appareils ou de matériaux recherchés et n'ont pas de caractère impératif dans la mesure où les matériels ou matériaux proposés en remplacement par l'entreprise sont au moins techniquement équivalents.

Seront considérés comme techniquement équivalents les matériels qui à la fois :

- Seront de même technologie que les produits cités
- Auront des performances qui seront en tous points au moins égales à celles des produits cités
- Seront constitués de matériaux de même nature et de qualité au moins égale à celle des produits cités
- Auront les caractéristiques techniques (températures limites d'utilisation, pression de service maximale, réaction au feu...) qui seront toutes égales ou supérieures à celles des produits cités (et ceci même si les caractéristiques limites d'utilisation des produits cités dans le présent CCTP ne pourront jamais être atteintes compte tenu des conditions réelles de fonctionnement des matériels)
- Bénéficieront impérativement de l'Attestation de conformité sanitaire (ACS)



- Pourront être équipés ultérieurement des mêmes options que celles des produits cités (même si ces options ne sont pas retenues au titre du présent CCTP)
- Seront garantis pendant une durée au moins égale à celle des produits cités (pour les matériels bénéficiant d'une garantie supérieure à la garantie légale)

Par contre, la proposition de l'entreprise devra préciser exactement les marques et types des matériels prévus dans son offre.

La réalisation des installations devra se faire avec les matériels prévus dans la proposition retenue. Les matériels et appareillages faisant l'objet d'un agrément ou d'un label de qualité devront, en cas de remplacement, avoir obtenu le même label (label NF, agrément du CSTB, Norme ISO 9001...).

L'Entrepreneur étant responsable de la fourniture des matériaux et de leur mise en œuvre, il conserve le droit de refuser l'emploi de matériaux ou composants préconisés par le Maître d'Œuvre, s'il juge ne pas pouvoir en prendre la responsabilité.

Il devra alors notifier son refus par écrit avec toutes justifications à l'appui.

Pour tout matériel disposant d'une plaque signalétique indiquant sa date de fabrication, cette dernière ne devra pas être antérieure de plus d'un an par rapport à sa date d'installation.

L'Entrepreneur sera tenu de fournir, dans les délais fixés, tous les échantillons d'appareillage, de matériels et de matériaux qui lui seront demandés par le Maître d'Ouvrage.

Le Maître d'Œuvre sera seul juge de la conformité de ces échantillons avec les spécifications des pièces du dossier.

Aucune commande de matériel ne pourra être passée par l'entreprise, sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'aura pas été matérialisée par son accord écrit.

Le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre ne donneront leur accord sur les produits présentés qu'après avoir vérifié qu'ils méritent réellement le qualificatif de "techniquement équivalent".

Une fois les échantillons acceptés, l'Entrepreneur ne pourra en aucun cas utiliser des matériels d'autres marques en prétextant une rupture de stock ou un délai de livraison trop long, sans soumettre à nouveau les matériels de remplacement à l'approbation du Maître d'Œuvre.

#### **3.1.1.15 LIVRAISON DU MATERIEL**

Le matériel sera livré sur le chantier exempt de toute altération et dans la présentation du fabricant ; chaque appareil portera une plaque bien visible mentionnant le nom du fabricant, le type et les caractéristiques principales de l'appareil.

Le matériel sera démontable et remplaçable sans nécessiter le démontage des autres appareils situés à proximité, sauf cas particulier soumis à l'approbation du Bureau d'Etudes.

Les éléments mécaniques ou électriques seront facilement accessibles en vue de leur entretien.

#### **3.1.1.16 SPECIFICITES TECHNIQUES RESEAUX**

Réseaux enterrés en polyéthylène

Les tubes et raccords PEHD utilisés pour la réalisation des réseaux extérieurs enterrés d'eau froide seront conformes aux spécifications définies dans la norme NF T-54 ; le tube sera choisi dans la série PN 10.

L'emploi de ce tube sera réservé aux parcours extérieurs enterrés ; si un tronçon doit présenter un parcours apparent, il sera protégé mécaniquement par un fourreau métallique ne blessant pas le tube.

Les réseaux enterrés seront posés sur un lit de sable présentant une épaisseur minimale de 0,10 m et seront recouverts de sable sur une hauteur dépassant la génératrice supérieure d'au moins 0,10 m ; le tube sera disposé à une profondeur assurant sa protection hors gel et au moins égale à 0,90 m par rapport au terrain fini.

Les raccords seront du type mécanique et seront accessibles pour contrôle ; la mise en œuvre sera assurée par un personnel ayant reçu une formation spécifique aux techniques de pose de ce produit.

Réseaux en cuivre

Les tubes utilisés seront conformes aux normes NF A 5-120, NF A 51-122 et NF A 51-124 : ils seront écrouis.



Les tubes seront traités contre les effets de PITTING par passivation de la face interne selon le procédé SANCO ; les assemblages se feront par brasage capillaire, avec brasure forte, préparation, nettoyage et décapage chimique des parties à braser.

Les changements de direction, piquages et réductions seront réalisés à partir de pièces du commerce ; les tubes de diamètre inférieur à 25 mm pourront être cintrés à froid avec recuisson partielle éventuelle.

Les raccordements sur les appareils pourront être réalisés à l'aide de raccords à collet et joints fibres ou à bague de serrage.

La disposition des tuyauteries devra permettre la libre dilatation sous l'effet de la température par le jeu des changements de direction et des points fixes ; lorsque cette condition ne pourra être réalisée, il sera prévu des lyres ou des compensateurs de dilatation.

Les lyres seront réalisées avec guidage à proximité des deux branches et guidage de maintien de la lyre en plan ; les compensateurs seront de type axial et comporteront les guidages nécessaires.

Les tuyauteries seront maintenues par des colliers comportant une garniture interne en caoutchouc, genre MUPRO ; les diamètres des colliers seront choisis afin de permettre le déplacement dû à la dilatation sans transmission de bruit.

L'espacement entre support sera tel que les tuyauteries ne présentent pas de flèche apparente et l'écartement autorisera la pose de calorifuge lorsqu'elle est nécessaire ; la fixation des colliers sur les parois devra être adaptée à la nature de ces dernières.

Les traversées de parois se feront dans des fourreaux PVC ; l'espace entre le fourreau et le tube sera garni d'un matériau résilient assurant l'isolation phonique et autorisant la dilatation du tube. Dans les traversées de plancher, les fourreaux dépasseront le niveau fini de 20 mm.

Diamètre (mm)	10 à 22	24 à 42	>42
Ecartement maximum (m)	1,25	1,8	2,5

Les canalisations inaccessibles ne comporteront aucun raccord fileté, assemblage mécanique, compensateur ou appareil d'isolement ou de réglage.

Une épreuve des canalisations sera effectuée à une fois et demie la pression maximale et avec un minimum de 6 bars.

Avant raccordement sur les appareils, les tuyauteries seront soufflées à l'air comprimé afin d'éliminer les gouttes de soudure et d'autres corps étrangers ayant pu s'y introduire.

#### Réseaux en PVC et PVC chloré

Les tubes et raccords en PVC sont de qualité alimentaire et devront être conformes aux spécifications des normes NF T 54-003 et NF T 54-016 et prescriptions HQE.

Tous les changements de direction, piquages, augmentations de diamètre, raccords seront réalisés à l'aide de pièces du même fabricant ; les épaisseurs seront choisies pour respecter les conditions maximales de pression de service soit 16 bars.

Les tubes et raccords seront de qualité alimentaire classés M1 vis-à-vis de la réaction au feu.

Les assemblages seront assurés soit par collage avec adhésif à solvant fort, soit par bagues de joint élastomère ; l'adhésif sera propre au fournisseur des tubes et la préparation respectera rigoureusement les conditions de mise en œuvre prescrites : chanfreinage, dégraissage, dépolissage.

Aucun travail à chaud du tube ne sera autorisé.

La disposition des tuyauteries devra permettre la libre dilatation sous l'effet de la température par la position judicieuse des changements de direction et par la mise en place éventuelle de lyres.

Les tuyauteries seront maintenues par l'intermédiaire de colliers en polypropylène à bride ou à contrepartie ; la liaison entre le collier et le tube devra autoriser le déplacement dû à la dilatation.

L'espacement entre supports sera tel que les tuyauteries ne présentent pas de flèche apparente, même en charge, et que les efforts sur les raccords soient inexistantes.

Diamètre extérieur (mm)	12 à 20	25 à 32	40 à 50	63 à 160
Pose en horizontal (m)	0,75	1	1,5	2
Pose en vertical (m)	1	1,5	2	2

Les traversées de parois se feront dans des fourreaux PVC ; l'espace entre le fourreau et le tube sera garni d'un matériau résilient assurant l'isolation phonique et autorisant la dilatation du tube.



Dans les traversées de plancher, les fourreaux dépasseront le niveau fini de 20 mm.

Pour l'eau chaude, il sera utilisé des tubes et raccords en PVC chaleur de qualité alimentaire, dont la pression maximale de service de 16 bars sera assurée à 60°C.

Diamètre extérieur (mm)	12	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160
Pose horizontal (m)												
. Eau froide	0,65	0,75	0,85	0,90	1	1,10	1,25	1,40	1,52	1,75	1,85	2
. Eau chaude	0,45	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,90	1,10	1,12	1,15	1,35	1,40
Pose en vertical (m)												
. Eau froide	0,85	1	1,10	1,20	1,30	1,45	1,60	1,80	2,00	2,30	2,40	2,60
. Eau chaude	0,55	0,70	0,80	0,85	0,90	0,95	1,10	1,30	1,35	1,40	1,60	,70

Les réseaux seront contrôlés visuellement puis éprouvés à 1,5 fois la pression maximale d'utilisation, avec un minimum de 10 bars à 20°C pour les réseaux froids et à 60°C pour les réseaux chauds.

#### Calorifugeage

Le calorifuge des tuyauteries d'eau froide et d'eau chaude sanitaire sera assuré par des manchons de mousse alvéolaire à base de caoutchouc synthétique à cellules fermées, qualité M1 leur diamètre sera parfaitement adapté au diamètre des tubes. Les raccordements entre manchons seront obtenus par un dispositif auto-adhésif ou par collage à l'aide d'une colle de même origine que les manchons pour les piquages et accessoires.

Tous les coudes seront calorifugés, ainsi que tous les accidents : piquages, transformations... ; seules les pièces de robinetterie resteront apparentes.

Les arrêts de calorifuge seront de coupure franche et ligaturés par un ruban adhésif.

Le calorifuge respectera au minimum les contraintes de la RT 2005 (réglementation bâtiment existant) avec un minimum de classe 3 et caractéristiques suivantes :

- Classe isolation 3
- Lambda isolant : 0,04 W/mK
- Coefficient de perte maximum : exemple 0,22 m/mK en Ø 20
- Epaisseur isolant induite : exemples 7 mm en Ø 10 portée à 13 mm, 17 mm en Ø 20 et 23 mm en Ø 30

Les épaisseurs ne seront pas inférieures à 13 mm ; dans les zones à risque de gel, l'épaisseur sera portée à 32 mm.

Les repérages des canalisations et le sens des circulations seront réalisés sur le calorifuge, à l'aide de bandes adhésives de couleur conventionnelle.

#### Purge, vidange, antibélier

Au point haut de chaque réseau, il sera disposé sur chaque tuyauterie un purgeur automatique doublé d'une vanne d'arrêt type ¼ de tour.

Au point bas des installations et ce, sur chaque antenne, il sera placé un robinet de vidange avec raccord symétrique permettant la liaison avec un tuyau souple d'évacuation.

Les antibéliers seront de type pneumatique à membrane, en inox ayant une capacité de 0,16 ou 0,50 litre et une pression de gonflage standard de 3 bars à placer en haut de chaque colonne des réseaux d'eau froide et d'eau chaude sanitaire.

#### Réseaux d'évacuation

#### Canalisations en PVC



Les tubes PVC devront être conformes aux normes NF T 54-013 et NF T 54-017, classement au feu M1 ; les assemblages seront assurés soit par collage avec adhésif à solvant fort, soit par joint caoutchouc.

Les changements de direction, les piquages et les augmentations de diamètre seront réalisés à l'aide de pièces du commerce ; aucun travail à chaud du tube ne sera autorisé.

La disposition des tuyauteries devra permettre la libre dilatation sous l'effet de la température par l'emploi de manchons de dilatation ; ces manchons pourront être incorporés aux accessoires.

Les canalisations seront maintenues à l'aide de colliers en polypropylène à bride ou à contrepartie.

Diamètre (mm)	10 à 22	24 à 42	>42
Pose en horizontal (m)	0,50	0,80	1
Pose en vertical (m)	2,70	2,70	2,70

La liaison entre le collier et le tube devra autoriser le déplacement dû à la dilatation ; l'espacement entre supports sera tel que les tuyauteries ne présentent pas de flèche apparente, même en charge, et que les efforts sur les raccords soient inexistantes.

L'espace entre le fourreau et le tube sera garni d'un matériau résilient assurant l'isolation phonique et autorisant la dilatation du tube.

Dans les traversées de plancher, les fourreaux dépasseront le niveau fini de 30 mm.

Des tampons de visite seront installés en pied de chaque chute ou descente à chaque changement de direction, ou tous les 10 m en partie droite.

#### Canalisations en fonte

Les canalisations en fonte seront réalisées à partir d'éléments conformes à la norme NF A 48-720.

Toutes les pièces seront revêtues intérieurement de brai-époxy et extérieurement d'une peinture antirouille ; les réseaux enterrés comporteront, en outre, une protection extérieure zinguée et peinte (série branchement).

Les raccordements se feront par bagues inoxydables et joints caoutchouc internes ; le serrage des bagues métalliques se fera par des vis en acier inoxydable.

Les changements de direction, les tés, les augmentations de diamètre seront réalisées à partir de pièces du commerce.

Les tuyauteries seront maintenues à l'aide de colliers dimensionnés pour reprendre le poids des réseaux remplis ; les supports seront répartis de manière à supprimer les efforts sur les joints.

Les colliers seront garnis intérieurement d'une bague de caoutchouc afin d'écarter toute liaison solidienne.

Les traversées de parois se feront dans des fourreaux PVC ; l'espace entre le fourreau et le tube sera garni d'un matériau résilient assurant l'isolation phonique et autorisant la dilatation du tube.

Dans les traversées de plancher, les fourreaux dépasseront le niveau fini de 30 mm.

Des tés à plaque hermétique, permettant l'accès au réseau pour nettoyage, seront disposés à espacement régulier sur le réseau.

#### Fourreaux coupe-feu

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers devront être protégées par des fourreaux en tube acier et en matériaux adaptés aux canalisations dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux devront être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux ne devront être ni détruits ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations ; ils devront permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement soit perpendiculairement et ne pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.



Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement devront être bourrés de façon durable par un matériau empêchant les transmissions phoniques, sauf dans le cas de fourreaux sur canalisations gaz.

Dans les traversées horizontales, les fourreaux seront arasés au nu des parois. Dans les traversées verticales, ils dépasseront de 0,5 cm du plafond et de 3 cm environ du plancher (niveau sol fini) ou 3 cm au-dessus du dé des relevés d'étanchéité.

L'espace libre entre le tuyau et le fourreau sera comblé par des matériaux coupe-feu.

L'entrepreneur du présent lot sera responsable de la bonne mise en place de ses fourreaux.

Avant toute mise en œuvre, l'entreprise du présent lot devra avoir proposé et obtenu l'accord des organismes de contrôle en ce qui concerne les dispositifs coupe-feu ainsi que leurs moyens de mise en œuvre.

Lorsque des canalisations d'évacuation hors gaine traversent des recoupements de compartiment, elles devront respecter la réglementation incendie et être équipées de dispositifs coupe-feu de même degré que la paroi traversée.

Les canalisations d'évacuation en fonte seront scellées dans la paroi ; dans certains cas (cf. tableau ci-après), le rétablissement du degré coupe-feu est réalisé par un manchon plâtre de longueur et d'épaisseur définie dans le PV de classement du CTICM N°99-A-434.

Paroi traversée	DN mm	Durée coupe-feu			
		1 h	1 h 30	2 h	3 h
Dalle de 150 mm	100	Aucun	Aucun	500 x 25	
Dalle de 150 mm	125	Aucun	Aucun	500 x 25	
Dalle de 150 mm	150	Aucun	Aucun	500 x 25	
Dalle de 150 mm	200	1.000 x 80	1.000 x 80	1.000 x 80	
Dalle de 200 mm	100	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Dalle de 200 mm	125	Aucun	Aucun	500 x 25	500 x 55
Dalle de 200 mm	150	Aucun	Aucun	500 x 25	500 x 55
Dalle de 200 mm	200	500 x 80	500 x 80	500 x 80	500 x 80
Voile de 150 mm	100	500 x 25	500 x 80	500 x 25	950 x 70
Voile de 150 mm	125	600 x 20	600 x 80	1.000 x 20	950 x 70
Voile de 150 mm	150	600 x 20	600 x 80	1.000 x 20	950 x 70
Voile de 150 mm	200	600 x 20	600 x 80	1.000 x 25	950 x 70

Pour les détails de mise en œuvre, se reporter au PV de classement.

Dans le cas de planchers béton inférieurs à 15 d'épaisseur, une recharge sera prévue dans les gaines techniques pour obtenir 15 cm d'épaisseur.

Les canalisations d'évacuation en plastique seront équipées de manchettes coupe-feu comportant un produit gonflant réfractaire.

Caractéristiques des produits:

- Résistant aux intempéries, à l'eau et à l'humidité ainsi qu'aux ambiances industrielles
- Faciles à installer et à démonter
- Non corrosifs
- Avec effet d'étanchéité rapide et sûr
- Résistant aux ambiances chimiques pour les laboratoires

Mise en œuvre des produits :

Le système d'obturation sera glissé sur le tuyau à l'intérieur de la paroi et devra être positionné dans l'alignement :

- Du plafond pour les traversées de plancher
- Du mur pour les traversées de mur

Suivant procès-verbal du fabricant, la protection d'un mur peut comporter un ou deux manchons encastrés ; le reste de la réservation devra être rempli avec un isolant phonique.

Supportage des canalisations



Nombre de supports	Intérieur des bâtiments	Extérieur des bâtiments
Parcours vertical		
. Longueur $\geq 2,7$ m	1	1 (SME) 2 (SMU)
. Longueur $\geq 1$ m		1
. Longueur $\leq 1$ m	1	1
. Culotte et embranchement	1	1
Parcours horizontal		
. Longueur $\geq 2$ m	2	2
. Raccord ou longueur $< 2$ m	1	1

Il sera également prévu par le présent lot tout dispositif adapté pour prendre en compte les effets mécaniques tels que définis à l'article 3.311 du DTU 60-2.

Tableau des types de joints à prévoir pour les descentes d'eaux pluviales :

Hauteur d'eau potentielle	DN 40 à 125 mm	DN 150 à 200 mm	DN 250 à 600 mm
30 m	Joint SMU rapid + collier à griffes	Joint SMU rapid + collier à griffes	Joint SMU rapid + collier à griffes
50 m	Joint SMU rapid + collier à griffes	Joint SMU rapid + collier à griffes	Joint SMU S - Tout inox
100 m	Joint SMU rapid + collier à griffes	Joint SMU S - Tout inox	Joint SMU S - Tout inox

Ces dispositifs sont complétés :

- Par des raccords d'ancrage
  - Pour les tronçons droits tous les 15 mètres
  - Pour les dévoiements à chaque dévoiement
- Par des butées sur les tampons de visite, tés de visite et bouchons

#### Robinetterie

Pour les faibles diamètres (jusqu'à 50 mm), tous les robinets d'arrêt seront d'un modèle à boisseau sphérique et à passage intégral, fermeture  $\frac{1}{4}$  de tour.

Jusques et y compris le diamètre de 80 mm, les vannes seront prévues en bronze, série renforcée, avec siège et opercule en bronze ou en acier inoxydable ; la vis de manœuvre sera en bronze ou en laiton spécial à haute résistance, et les bagues d'étanchéité du corps et de l'obturateur seront en bronze ou en métal très dur inoxydable.

Le clapet de retenue et le clapet antipollution seront d'un modèle silencieux à membrane. Les clapets de retenue de faible diamètre seront d'un modèle à membrane ou à ogive.

Tous les clapets antipollution comporteront 1 (ou 2) robinet(s) de contrôle suivant leur emplacement.

L'antibélier sera d'un modèle à membrane avec matelas d'air ou d'azote.

L'antibélier sera placé immédiatement au-dessus du té alimentant le dernier sanitaire, sans interposition de manchette, dans le cas de distribution en acier ou cuivre.

Robinet de puisage, patère applique, dispositif antivide :

- Diamètre 12 mm de présentation "chromé"
- Diamètre 15 mm de présentation "poli" avec raccord d'arrosage au nez

Le robinet de vidange sera en bronze d'un modèle autolubrifiant.

La robinetterie sanitaire devra répondre aux dispositions suivantes : tête G 1/2 à disques céramique. La manœuvre de ces robinets doit être facile à l'ouverture et à la fermeture.

Les mélangeurs devront être conçus pour assurer un mélange satisfaisant pour des pressions pouvant différer de 2 kg/cm<sup>2</sup>.

Toutes garanties de fonctionnement constant et sans désordre sous une pression de 6 bars devront être données.

Les revêtements chromés devront être de la meilleure qualité.



Les cabochons des robinets devront être obligatoirement isothermes. Les robinetteries devront avoir, sauf indication contraire en description des ouvrages, la marque et le classement E.A.U. / E.C.A.U. pour mitigeurs, de l'EPE bâtiment, avec un niveau minimum E2 (C2) A2 U3.

Le détendeur/régulateur sera d'un modèle avec manomètre incorporé, pour les détendeurs de faible diamètre.  
Pour les diamètres importants (à partir de 60 mm), appareil réduisant et stabilisant la pression en aval, quelles que soient les variations de pression amont, ainsi qu'à débit nul.  
Appareil comportant des manomètres (amont, aval) et boîte à crépine en amont (filtre).

#### Etiquetage - Repérage

Toutes les vannes et accessoires seront étiquetés de façon à être repérés facilement ; ces étiquettes seront gravées et devront résister parfaitement aux intempéries.

#### Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires devront provenir de fournisseurs connus et être conformes aux descriptions ci-après ; pour ceux dont l'inscription de provenance serait invisible ou absente, l'Entrepreneur sera tenu de fournir au Maître d'Œuvre les factures ou pièces justificatives.

Les appareils seront du choix "A" ; pour les lavabos, cuvettes et WC, blocs-évier..., le choix des appareils ne pourra influencer sur la qualité de la matière.

Les étiquettes apposées par les fournisseurs, pour indication de la qualité des appareils, devront rester apparentes afin que le Maître d'Œuvre puisse constater l'identité du choix avec celui qui est prescrit.

La fixation des cuvettes de WC s'effectuera par vis inoxydables et rondelles en plomb, fixées dans des chevilles en nylon ; ces vis seront munies d'un cache-tête chromé.

L'Entrepreneur devra, à tout moment, pouvoir justifier de la qualité de l'ensemble des fournitures et il devra garantir le bon fonctionnement des appareils posés.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit, en ce qui concerne la fourniture de la robinetterie ou d'appareils sanitaires, de prescrire, s'il le juge intéressant, la substitution aux marques indiquées de robinetterie ou d'appareils sanitaires.

#### Peinture

Avant la mise en peinture, les surfaces à imprimer seront soigneusement nettoyées ; le cas échéant, les soufflures seront grattées, les traces de rouille brossées à la brosse métallique, les surfaces ainsi mises à nu seront reprises en impression partielle en accord avec le Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur sera responsable de toutes les malfaçons provenant de l'inobservation de cette clause, la reprise des ouvrages défectueux restant à sa charge pendant toute la durée de la période de garantie.

#### Nettoyage - Désinfection

Après avoir été éprouvées, les conduites devront être lavées intérieurement au moyen de chasses d'eau ; il sera ensuite procédé à la désinfection des canalisations conformément aux instructions en vigueur (circulaire du Ministère de la Santé Publique et de la Population du 15.03.62, décret 95-363 du 05.04.95...).

Le processus de réalisation de cette prestation sera conforme à la notice d'exécution fournie par le Service des Eaux et comprendra plus particulièrement :

- Le remplissage de l'installation avec une solution de Permanganate de Potasse dosée à raison de 150 grammes par m<sup>3</sup> d'eau.
- La purge des extrémités de réseaux avec vérification de l'aboutissement de la solution
- Le cycle de stagnation de la solution dans les réseaux
- Le rinçage des réseaux en tous points de l'installation
- L'analyse d'un prélèvement d'eau
- La reprise du traitement si les résultats de l'analyse ne donnent pas satisfaction
- Le nettoyage des appareils sanitaires après le rinçage des canalisations.



L'Entrepreneur devra prendre contact avec les Services d'Hygiène de la Préfecture ou le Service des Eaux, avant la mise en service des installations, pour procéder à la désinfection de l'ensemble des canalisations.

Une analyse bactériologique de l'eau par un laboratoire agréé devra ensuite être effectuée pour s'assurer qu'elle a bien les qualités d'eau potable.

Le certificat du laboratoire devra être joint à la demande de réception des travaux, ainsi que le PV de Réception Hygiénique du Réseau délivré par l'autorité sanitaire.

### **3.1.1.17 DISPOSITIFS PARTICULIERS SUR RESEAUX**

Dispositif de dilatation

Tuyauteries en acier et en cuivre

Les tuyaux d'eau chaude sous pression devront être équipés de dispositifs permettant la libre dilatation des tuyauteries en acier ou en cuivre, tels que lyres de dilatation, compensateurs ou coudes à grands rayons non bridés.

Les points fixes sont constitués par un encastrement ou scellement, un changement de direction, un collier serré, mais dans ce dernier cas, ils seront réalisés par un collier fiche et contre fiche. En aucun cas il ne sera réalisé de points fixes correspondants.

Tuyauteries en PVC

Les réseaux d'eau sous pression réalisés en PVC devront être également équipés de dispositifs permettant la libre dilatation, tels que lyres de dilatation, compensateurs ou coudes à grands rayons non bridés.

Les longueurs droites comprises entre ces dispositifs ne devront pas dépasser 24 m et devront être soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre, ainsi que l'implantation et la conception des guidages et points fixes correspondants.

Les réseaux d'évacuation en PVC seront équipés de joints de dilatation à lèvres adaptés aux fluides véhiculés.

Dispositifs antipollution sur réseaux d'eau de ville potable

Toute installation alimentée en eau potable à partir du réseau de distribution d'eau de ville risquant de polluer cette eau par retour possible sur le réseau de la ville, telle que : installation de chauffage ou de conditionnement d'air, circuits de refroidissement recyclés, réseaux d'arrosage extérieur, installations sous pression de protection contre l'incendie... et les installations des services généraux en règle générale, comportera au départ d'alimentation un dispositif antipollution.

Suivant spécifications du descriptif, les départs d'alimentation en eau potable pour les installations définies ci-dessus d'un même bâtiment, seront regroupés dans la mesure du possible, afin de ne pas multiplier les dispositifs antipollution.

Ces dispositifs devront avoir reçu l'agrément du CSTB de la société concessionnaire de distribution d'eau intéressée et du service d'hygiène départemental.

Ces équipements sont obligatoires pour éviter la pollution des réseaux d'eau potable.

Les disconnecteurs et clapets de non-retour seront précédés d'un filtre à tamis inox fin de 80 microns et isolés par deux vannes amont et aval.

Détendeurs /régulateurs sur réseaux d'eau sous pression

Toute installation alimentée à partir du réseau d'eau de ville, dont les variations de pression par rapport à la pression minimum garantie sont importantes (plus de 1 bar), sera équipée d'un détendeur/régulateur destiné à maintenir une pression constante en aval (RAMUS ou équivalent).

En particulier, tous les groupes de surpression alimentés à partir du réseau d'eau de ville sous pression seront équipés, à l'aspiration, d'un détendeur/régulateur.

Les caractéristiques nécessaires à la détermination des détendeurs/régulateurs seront précisées dans le descriptif, de manière à obtenir la pression résiduelle voulue aux points d'utilisations.

Chaque détendeur/régulateur sera constitué des éléments suivants :

- Une vanne d'isolement général amont



- Un filtre à tamis amont
- Un détendeur/régulateur équipé de manomètres amont et aval avec robinets
- Une vanne d'isolement générale aval
- By-pass de l'ensemble dans le même diamètre, équipé d'un robinet à soupape et un manomètre aval avec robinet d'isolement

Sauf spécifications particulières du descriptif, cet équipement complet de poste de détente ne sera pas exigé sur des détendeurs/régulateurs de petite section ( $\varnothing$  20 mm et en dessous), proches des points de puisage : détendeurs individuels, groupe sanitaire,...

#### Adoucisseur ou antitartre

Suivant les spécifications du descriptif, des distributions d'eau pourront être adoucies ou traitées antitartre au départ de l'installation, suivant le principe défini ci-après : adoucissement de l'eau obtenu par permutation sur échangeurs d'ions ou par voie électrochimique.

En cas de contradiction avec les règlements sanitaires départementaux, portant essentiellement sur les caractéristiques de l'eau potable destinée à être consommée, le maintien ou la suppression du traitement d'eau devra être défini en accord avec le Maître d'Œuvre et soumis pour avis aux services concernés.

Sauf indications contraires du descriptif, les adoucisseurs montés en by-pass sur le réseau seront doublés (un appareil en fonctionnement et un en régénération) et le fonctionnement des adoucisseurs sera entièrement automatique avec compteurs volumétriques.

Les adoucisseurs comporteront un by-pass de mélange (toute l'eau n'étant pas adoucie à 0°) avec vannes de mitigeage proportionnel.

#### Composition d'un poste d'adoucissement

Un ou deux échangeurs d'ions avec entrées et sorties d'eau isolables, tubulures de vidange à écoulement visible et prises d'échantillons amont et aval.

Un ou deux bacs à sels de régénération avec hydro-éjecteur et tubulure de vidange à écoulement visible (autonomie minimale 15 jours).

La première charge en sel sera à la charge du présent lot.

#### Appareils de mesure et asservissement sur adoucisseurs

- Manomètre amont et aval avec robinet d'isolement
- Compteur volumétrique à impulsions
- Coffret électronique de programmation et de contrôle des différentes phases des opérations en cours, permettant plusieurs modes de fonctionnement :
  - Chronométrique
  - Volumétrique direct
  - Volumétrique décalé
  - Volumétrique alterné (adoucisseurs doublés)

#### Composition d'un appareil antitartre

- Un corps en inox 316 L avec peinture Epoxy verte comprenant :
  - Une anode de qualité alimentaire (consommable), une chambre d'ionisation
  - Une cellule de filtration par décantation avec vanne de chasse
  - Système de protection et d'isolement du raccordement des électrodes
  - Deux vannes d'isolement, un dégazeur, un manomètre, une sonde de conductivité avec correction de température
- Un coffret de visualisation comprenant :
  - Une platine électronique à microprocesseur de gestion de l'automatisme
  - Une platine électronique de puissance : platine de mesure de conductivité, voyants en façade et affichage digital de la conductivité
- Une alimentation :
  - Tension d'alimentation 240 V mono 50 Hz / 6 A / h
  - Câble de liaison entre l'électrolyseur et le coffret 1 m maximum



- Câble de liaison entre le compteur et le coffret
- Câble GTC le cas échéant

#### Principe et effets du traitement antitartre

Modification de l'équilibre calcocarbonique de l'eau par microélectrolyse et diminution du CO<sub>2</sub> dissous.

Les carbonates de calcium et de magnésium sont transformés en calcite, non adhérente sur les parois. Suppression des zones anodiques avec création de magnétite résistante conduisant à un effet indirect anticorrosion.

Réduction des dépôts propices à la prolifération des légionnelles.

#### Dispositifs de dégorgement et de visite sur réseaux d'évacuation

##### Evacuation eaux usées et eaux vannes

- Tampons de dégorgement hermétiques en extrémité des collecteurs rampants, d'appareils sanitaires et des antennes de collecteurs en élévation
- Tés avec tampon de dégorgement hermétique, au pied de chaque chute EU et EV ; dans le cas d'immeubles hauts, des dispositifs supplémentaires en état pourront être demandés dans le descriptif
- Tés avec tampon de dégorgement hermétique tous les 15 mètres maximum, sur les dévoiements et collecteurs principaux en élévation

L'entreprise devra prévoir, en règle générale, tous les tampons de dégorgement et de visite nécessaires au bon entretien des réseaux d'évacuation.

Leur nombre et leur disposition devront être soumis et approuvés par le Maître d'Œuvre.

#### Calorifuge des canalisations acier et fonte

Remarque préliminaire : le calorifuge et le revêtement seront classés M1.

##### Epaisseur de l'isolant thermique :

- Ø inférieurs ou égaux à 50/60 : épaisseur 25 mm
- Ø compris entre 66/76 et 133/142 : épaisseur 30 mm
- Ø égaux ou supérieurs à 150/159 : épaisseur 50 mm

Le calorifuge est réalisé par coquilles de fibre de verre imprégnées ou équivalent maintenues par des feuillards galvanisés ligaturés.

L'utilisation du fil de fer sans feuillard est interdite.

La finition du calorifuge sera faite par enroulement d'une toile de verre avec application d'un enduit blanc type FLOGUL avec embouts de finition par manchette aluminium.

#### Revêtement anticondensation et protection thermique

Il est destiné aux colonnes montantes à l'intérieur des gaines techniques des réseaux principaux en faux plafond et aux distributions secondaires EF/EC à l'intérieur des faux plafonds.

Il sera constitué par un matériau isolant élastomère à structure cellulaire fermée. Classement au feu M1.

Il devra posséder un coefficient de conductivité thermique au moins égal à 0,035 W/mK à 40°C :

- Epaisseur 19 mm réseau primaire
- Epaisseur 13 mm réseau secondaire

#### Dispositifs anti-gel

Ces systèmes seront installés sur les tuyauteries extérieures, où le risque de gel est à craindre.

Ces dispositifs seront constitués d'un calorifuge tel que décrit précédemment avec cordon chauffant autorégulant fixé sur la canalisation tous les 30 cm par un ruban adhésif (y compris raccordement électrique).

Le ruban chauffant sera constitué de deux conducteurs cuivre en 1,2 mm<sup>2</sup> minimum formant un circuit parallèle continu, alimenté en 220 V ; entre ces deux conducteurs, l'élément chauffant sera constitué d'un polymère réticulé par irradiation, semi-résistant, chargé de carbone.

Le ruban comprendra une tresse en cuivre pour la mise en terre.

Du fait de cette construction, les rubans pourront être coupés sur le chantier à la longueur désirée. La caractéristique autorégulante du ruban lui permettra de contrôler sa propre puissance en fonction des variations de température de la tuyauterie quelle qu'en soit la taille et en chaque point le long de la canalisation.

Le dimensionnement des alimentations électriques sera prévu en fonction des longueurs de ruban installées ; la longueur maximale sera de 150 m.

Les circuits électriques seront protégés par disjoncteurs thermiques et disjoncteurs différentiels calibrés.

Compteur divisionnaire

Chaque compteur divisionnaire sera équipé de têtes de lecture raccordées à un convertisseur permettant la lecture sur une GTC.

### **3.1.1.18 FINITIONS - PROTECTIONS**

L'Entrepreneur sera responsable, jusqu'à la réception, de la protection de ses matériels et ouvrages.

A cet effet, il devra prendre les mesures nécessaires pour éviter toute dégradation ; à défaut, il devra remettre en état, entièrement à ses frais et sans pouvoir prétendre à une indemnité, les ouvrages détériorés.

Tous les rebouchages et calfeutremments de murs ou dalles après passage des réseaux sont à la charge du présent lot.

En cours de travaux, l'Entrepreneur devra le nettoyage du chantier et l'enlèvement des gravats occasionnés par son intervention.

### **3.1.1.19 SPECIFICITES GENERALES ELECTRICITE**

Canalisations

Le choix de la série des conducteurs se fera en fonction du chapitre 52 de la norme NFC 15100.

Les câbles installés sous tubes seront de la série U 500 V.

Les câbles utilisés pour le câblage des tableaux, armoires, seront de la série H07 V.

Les câbles principaux seront prévus à un ou plusieurs conducteurs du type U1000 R2V.

Les canalisations souterraines peuvent être établies, soit en tranchées sous fourreaux PVC, soit en galerie, et devront répondre à la NFC 15100.

Les conduits employés seront conformes aux normes et porteront la marque UTE.

Dans le cas de montage en apparent, l'entraxe des points de fixation sera au minimum de :

- 1,00 m pour les conduits MR
- 0,60 m pour les conduits IRL
- 0,30 m pour les conduits ICO et câbles multiconducteurs

Pour la pose des conduits en encastré, suivant la nature des matériaux, il y a lieu de respecter les normes du DTU et de la NFC 15100.

Chemin de câbles

Les câbles seront posés sur chemin de câble perforé ou fils d'acier soudés.

Les chemins de câbles devront être en tôle d'acier galvanisé à chaud après façonnage et perforation ; ils seront du type à plateau autoportant à ailes et dimensionnés pour 120 % des encombrements.

Les dérivations, coudes, tés, croix, ainsi que la fixation par éclisses, pendards, consoles... seront de type préfabriqué.

Tous ces accessoires et boulonneries seront galvanisés à chaud après façonnage et perforation.

L'espacement des supports n'excédera pas un mètre.

Les cornières perforées, genre télex, seront admises pour la fixation d'une canalisation isolée, mais devront permettre l'installation éventuelle d'une deuxième canalisation.

Des précautions particulières seront prises au droit des joints de dilatation du bâtiment afin que les chemins de câbles et les canalisations qu'ils supportent, grâce à une certaine souplesse, puissent subir sans dommage les déplacements résultant du jeu normal du bâtiment.



Tous les chemins de câbles seront mis à la terre d'une façon continue, par un conducteur de cuivre d'au moins 35 mm<sup>2</sup> de section (ou d'un trolley de 80/10) circulant sur l'aile extérieure des chemins de câbles et fixé sur celle-ci tous les 0,35 m environ, par bornes laiton non isolées.

En cas de superposition de dalles, il ne sera installé qu'un seul conducteur de terre sur lequel viendront se raccorder les liaisons de mise à la terre des autres dalles.

Les réseaux de chemins de câbles seront différents suivant la nature des réseaux, à savoir :

- Chemins de câbles type "fils d'acier soudés" : courant fort : moteur, convecteur,...
- Chemins de câbles perforés : courant faible : régulation, contrôle et mesure, alarmes techniques

#### Précautions de mise en œuvre

Tous les accessoires doivent être traités d'une façon permanente contre la corrosion ; utiliser de préférence les accessoires (ancrage, coudes, tés, élargissement...) conçus pour un tel usage.

Les extrémités des dalles doivent comporter des profilés plastiques pour éviter la détérioration de l'isolation des câbles.

Les ancrages doivent être dimensionnés pour maintenir la charge maximum du chemin de câbles, indépendamment du nombre de câbles installés dans chacun.

Les supports doivent être positionnés tous les deux mètres en ligne droite et aux changements de direction (deux pour les coudes, trois pour les tés).

Lorsque le chemin de câbles comporte des câbles de tensions différentes, installer une séparation physique.

Les câbles doivent être retenus par nappe au moyen de colliers dont les espacements seront :

- 60 fois le diamètre du câble en partie horizontale
- 25 fois le diamètre du câble en partie verticale ; dans ce cas de figure, les colliers seront posés en croix

#### Encastrement

Les petits encastresments et scellements seront à la charge du présent lot.

L'entreprise attributaire sera tenue de prendre connaissance des projets des autres corps de métiers. Elle devra assurer une parfaite collaboration avec ceux-ci pour l'exécution correcte de son installation.

Les encastresments seront effectués conformément aux prescriptions de la NFC chapitres 529.1 et 531.23.

Tous les trous, percements, scellements, tampons, garnissages et calfeutresments nécessaires à la mise en place ou à l'exécution des différents ouvrages, seront réalisés par l'entreprise adjudicataire de leur lot, ainsi que tous les travaux de gros œuvre qui n'auraient pas été réservés par le génie civil.

Aucun percement ne devra affaiblir les éléments de la construction et ne devra traverser les poutres en béton.

#### Traversée de parois coupe-feu

Les traversées coupe-feu seront constituées par des procédés tels que :

- Presse-étoupe AFIMES
- Système KBS de SERPIB à Paris
- Recoupement au plâtre
- SAC coupe-feu IPC

Dans les murs béton, les conduits encastrés seront mis en place au moment du coulage.

Dans les cloisons type Placostil, ou similaire, l'entrepreneur posera les conduits en continu dans le vide central, après pose de l'ossature et avant fixation des plaques.

Les réservations des boîtes seront réalisées en accord avec l'entrepreneur chargé de la pose des cloisons.

#### Calcul des canalisations



Pour faire son bilan de puissance et le calcul de ses canalisations, le soumissionnaire respectera les facteurs de simultanéité indiqués dans le tableau 31 GA NFC 15100.

Les canalisations seront calculées pour une chute de tension maximale et globale de :

- 5 % pour la force motrice et ce depuis l'armoire générale chauffage jusqu'au point d'utilisation le plus éloigné
- L'intensité dans chaque phase égale à l'intensité de la phase la plus chargée
- Que la chute de tension maximale au démarrage des moteurs ne saurait être supérieure à 10 % de la tension nominale

Toutes les canalisations, sauf celles des courants faibles, comporteront un conducteur vert/jaune.

Equilibrage des phases

Les phases seront le mieux équilibrées possible.

Quand la totalité d'un circuit sera en service, un écart maximal de 10 % entre phases sera toléré. Respecter en particulier les articles 529.1 et 529.10 de la norme C 15100.

Raccordements

Connecteurs

La quincaillerie (boulons, goujons, écrous, contre-écrous, rondelles...) doit être en acier cadmié ou zingué, de façon à assurer une bonne tenue dans le temps.

A la limite, le raccordement de deux conducteurs ou plus, dans une borne, est possible ; cependant, une borne ne doit recevoir qu'un seul conducteur de protection.

Ne pas surcharger les bornes avec plusieurs conducteurs.

Séparation des différents circuits extérieurs aux tableaux

Pour éviter des perturbations électriques, les conducteurs soumis à des tensions différentes doivent être distincts entre eux (câbles séparés).

Les conducteurs des installations à courant faible doivent être à une certaine distance des conducteurs des installations à courant fort (15 à 20 cm ou plus pour les installations à courant moyenne tension) ; à chaque tension doit correspondre son propre câble.

Cosses et embouts

Ne pas utiliser des cosses soudées, sauf si l'appareillage est conçu pour ce type de connexion.

Pour les conducteurs souples, utiliser des embouts ; exemple : type DZ5CE de TELEMÉCANIQUE (ou équivalent) ou des cosses ouvertes, sorties, pré-isolées, dans le cas de bornes à étrier.

Boîtes de raccordements

Eviter l'utilisation de boîtes de raccordements, souvent non accessibles, mal repérées ou inconnues, toujours source de pannes.

En cas d'utilisation des boîtes, elles doivent pouvoir supporter le poids d'un homme sans détérioration et être de conception étanche.

Les entrées de câbles se feront sur les côtés et le dessous, et il conviendra de laisser dans les boîtes une longueur de câble suffisante pour faciliter les opérations de débranchement et de rebranchements.

Raccordements des câbles

Afin d'éviter une contrainte mécanique excessive qui pourrait être exercée sur les extrémités et rendre les connexions défectueuses, les extrémités de câbles doivent être fixées solidement, d'où emploi de presse-étoupe à serrage concentrique.

Dans le but d'effectuer des mesures ou des contrôles, les raccordements aux bornes seront réalisés de manière à permettre l'engagement d'une pince ampèremétrique (boucle) où cela est nécessaire.

Identification

Identification des tableaux électriques



Tous les matériaux d'équipement électrique et d'appareillage seront munis de plaques aluminium gravées fixées par vis (toute fixation par fil métallique n'est pas acceptable).

Des étiquettes plastiques collées du type DYMO ne sont pas admises.

Les plaques identifieront complètement chaque tableau, coffret, récepteur... et en général toute pièce d'équipement pouvant être manipulée ; les tableaux seront repérés suivant leur fonction.

Identification de la filerie des armoires

Les fils seront uniformes :

- Noir : 400 V
- Bleu : 230 V
- Rouge : circuit de commande et de signalisation
- Blanc : commun bobine Tous les fils seront numérotés par repérage STERLING ou équivalent.

Identification de la signalisation lumineuse

Le code couleur sera le suivant :

- Blanc : sous tension
- Vert : en fonctionnement
- Rouge : alarme - défaut
- Orange ou jaune : avertissement - demande une intervention manuelle

Identification des câbles

Avant tout, pour assurer une identification cohérente, il y a lieu d'établir un listing des câbles et synoptiques.

Identification simple

Le câble doit être identifié par un texte lisible circonstancié, ou par un symbole établi dans le listing. Le repérage doit être placé à chacune des extrémités du câble.

Identification fiable

A partir du listing, chaque câble sera repéré par médaillons frappés, situés à intervalles réguliers tous les 10 m et à chaque changement de direction.

Par exemple, le repérage peut reprendre :

- La situation géographique
- Son numéro d'ordre
- Ses tenants et aboutissants

Enveloppes : Armoires - Tableaux - Coffres

Généralités

Les organes de protection et de commande seront regroupés dans des armoires et coffrets métalliques équipés de dispositif à fermeture par serrure "RONIS" ; numéro de clés à préciser.

Une sélectivité sera assurée entre les différents niveaux de protection. L'entreprise prévoira dans chaque armoire une réserve de place de 30 % pour adjonction de matériel et également les borniers de raccordement repérés et barre de terre.

Au dos de chaque ouvrant d'armoire ou coffret, se trouvera le schéma unifilaire sous pochette plastique. Avant de passer à l'exécution de ces tableaux, l'entreprise adjudicataire devra présenter au maître d'Œuvre pour approbation ses plans de tableaux avec la disposition du matériel s'y référant.

Enveloppe

- Enveloppe en polyester ; degré de protection recommandé : IP 559 Mini (voir définition des indices de protection en annexe).
- En tôle d'acier : épaisseur de 1,5 mm et 2 mm · Cloisonnement vertical de chaque cellule
- Les portes et panneaux amovibles doivent être de même épaisseur
- Portes :



- Angle d'ouverture minimale : 180°
- Fermeture automatique des portes (surtout pour les coffrets)
- Standardiser les clés de verrouillage ; exemple : triangle même 7 mm et dispositif de cadénassage
- Fermeture en trois points pour les portes de dimensions supérieures ou égales à 1,8 m de hauteur
- Aucune ouverture ne doit apparaître à l'avant du panneau, des plastrons doivent être utilisés
- Affichages triangulaires "homme foudroyé"

#### Panneaux arrière

Les panneaux arrière doivent être facilement démontables au moyen d'un outil et comporter des anneaux pour la manutention ;  
affichages triangulaires : "homme foudroyé".

#### Socles

Sans objet.

#### Ventilation

Sans objet.

#### Eclairage des tableaux

Sans objet.

#### Pochettes à plans

Chaque tableau doit être équipé intérieurement de deux pochettes :

- Hauteur : 250 mm
- Largeur : 230 mm
- Epaisseur : 25 mm
  - Une pochette pour les plans
  - Une pochette pour les fiches au carnet d'interventions

#### Passage des câbles

L'arrivée des câbles doit se faire par le bas du tableau.

Les câbles doivent être positionnés à l'aplomb des bornes correspondant aux conducteurs pour les borniers horizontaux ou dans les gaines à câbles pour les borniers verticaux.

Passage des câbles à travers des presse-étoupe montés sur des plaques de fermeture amovibles ; prévoir 30 % des réserves (en plus des presse-étoupe initialement prévus).

Obturation des passages de câbles non utilisés en amont des caniveaux.

Respecter les rayons de courbure des câbles et prévoir éventuellement la fixation des câbles sur le châssis.

(Prescriptions à observer pour les câbles de gros diamètres).

#### Borniers

Positionner les bornes au minimum à 400 mm du plancher (inclus le socle).

Une réserve minimale de 30 % doit être installée.

Eviter de raccorder plus de deux fils à une même borne (toujours source de panne).

Les bornes à usage électronique doivent être séparées des bornes de puissance.

Pour faciliter les essais à vide, utiliser les bornes interruptibles pour les informations "entrées".

Vérifier auprès du constructeur de bornes la bonne fiabilité du système de coupure.

Concevoir les borniers de manière à former des sous-groupes, soit par fonction, soit par machine, matérialisés par des butées d'arrêt et repérés par étiquettes dilophanes gravées et vissées.

Prévoir un bornier pour la Gestion Technique Centralisée (GTC) pouvant reprendre l'ensemble des informations de commande marche, arrêt, alarmes,...

#### Accessibilité

Les recommandations suivantes doivent être respectées afin de faciliter les opérations d'exploitation et de maintenance :

- Appareillage, conduits et filerie doivent être accessibles de l'avant, sans démontage d'équipements
- Les appareils doivent être regroupés par fonction
- L'appareillage doit être fixé par vis, boulons
- Une surface de 30 doit être réservée pour le montage des nouveaux appareils

#### Composants en armoire et tableaux

**Disjoncteurs** Le choix des disjoncteurs (MERLIN GERIN ou équivalent), accompagnés ou non de coupe-circuit, devra être fait en tenant compte de l'ensemble de leurs caractéristiques :

- Intensité nominale et intensité de calibrage
- Pouvoir de coupure
- Temps de réponse au défaut d'isolement
- Eventuellement, pouvoir limiteur de court-circuit
- Type de déclencheurs (thermiques, magnétiques, différentiels)

Leurs caractéristiques doivent être adaptées à celles du réseau où ils seront installés.

Lorsque ces appareils utiliseront des relais réglables, la valeur du régime normal définie au dossier de réalisation devra se situer au milieu de la plage de réglage du type choisi ; le câble sera dimensionné pour la valeur maxi du relais.

Dans la détermination des différents appareils de commande et de protection (disjoncteurs, contacteurs, coupe-circuit,...) l'entrepreneur devra tenir compte :

- Du régime du neutre
- De la sélectivité de la protection horizontale et verticale

#### Contacteurs

Les contacteurs (TELEMECANIQUE ou équivalent) qui commandent des moteurs ou des circuits quelconques avec commande à distance, seront obligatoirement associés à des sectionneurs montés en amont.

Ils devront être livrés avec les contacts auxiliaires nécessaires aux signalisations et aux verrouillages, en plus du contact d'auto-alimentation qui devra rester libre, même s'il n'est pas utilisé. Dans le cas de contacteurs montés en cellule ou en armoire, les commandes marche/arrêt et réarmement devront être effectuées de l'extérieur, sans manœuvrer le panneau de fermeture de la cellule ou de l'armoire.

Les autres spécifications relatives aux disjoncteurs s'appliquent aux contacteurs.

Les pouvoirs de fermeture et de coupure sur court-circuit des contacteurs étant limités, l'entrepreneur devra, le cas échéant, prévoir l'insertion de disjoncteurs en série dans ces appareils.

#### Interrupteurs combinés

Les interrupteurs ou interrupteurs combinés (MERLIN GERIN ou équivalent), devront répondre aux spécifications propres aux fusibles.

Les interrupteurs combinés seront fournis complets, avec fusibles calibrés montés.

Ces fusibles devront, autant que possible, être des séries standard choisies pour le reste de l'installation.

#### Bornier

L'ensemble des états, commandes, signalisation, alarmes, seront ramenés sur bornier précâblé et raccordés sur le superviseur qui aura en charge la gestion des installations de chauffage, ventilation, rafraîchissement.

### **3.1.1.20 PRESCRIPTIONS GENERALES**

Recommandations	Prescriptions à respecter
-----------------	---------------------------



<b>Réseaux</b>	
Eviter les produits en PVC. Rechercher les alternatives (cuivre, PEHD, PER, fonte...) ; à défaut, préconiser le PVC recyclé	<p>Les produits à base de PVC ne devront pas comporter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De Cadmium</li> <li>• De stabilisants à base de Plomb et de Cadmium ; les produits de substitution possibles sont les composés à base de calcium-zinc</li> <li>• De plastifiants DEHP ou DOP ; préférer des produits à base de DIDP ou DINP</li> </ul> <p>L'assemblage des produits à base de PVC-C devra être réalisé avec des polymères de soudure ou "colles" exempts de méthyl-cétones (risque de formation de chloroforme en contact avec du chlore).</p>
<b>Calorifuge des réseaux</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La résistance thermique des dispositifs d'isolation des réseaux de distribution de ventilation, de chaleur et d'ECS devra être conforme aux valeurs indiquées dans la réglementation thermique en vigueur</li> <li>• Les fibres minérales utilisées devront justifier des tests de non-cancérogénicité : taille des fibres et biosolubilité, prévus par la directive européenne 97/69/CE du 05.12.97 (transposée en droit français le 28.08.98) permettant de les exclure de la catégorie des produits dangereux classés Xn</li> <li>• Eviter les mousses alvéolaires et préférer les caoutchoucs synthétiques ; à défaut, les isolants en mousse alvéolaire devront être à ODP nul (sans effet sur la couche d'ozone)</li> </ul>
<b>Production et stockage d'ECS</b>	
<p>Solutions permettant de limiter le risque de légionellose :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Température de production élevée</li> <li>• Eviter les bras morts</li> <li>• Dispositifs permettant des pics de stérilisation du réseau</li> </ul>	
<b>Ballons d'ECS</b>	
Préciser le niveau d'isolation des ballons, par une constante de refroidissement ; on peut se référer aux valeurs de référence de la RT 2005	Les isolants en mousse alvéolaire devront être à ODP nul (sans effet sur la couche d'ozone).
<b>Appareils sanitaires</b>	
<p>Appareils économes adaptés à la fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• WC : volume de réservoirs inférieur à 7 litres, chasses à double commande ou interrompable (marque NF)</li> <li>• Robinetterie à fermeture temporisées ou à commande infrarouge (détection de présence), mitigeur avec butée "limiteuse" de débit</li> <li>• Réducteurs de pression si la pression est supérieure à 3 bars</li> </ul>	
<b>Entretien, durée de vie</b>	
<p>Trois critères complémentaires doivent être pris en compte dans le choix des équipements, et donc inclus dans les CCTP :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Celui de la "durée de vie typique" de l'appareil (DVT) selon la définition de la norme NF P 01 (information sur les caractéristiques environnementales des produits de construction)</li> <li>• Celui de la "fréquence annuelle typique de panne" qui pourrait être définie à partir des statistiques de type SYCODES</li> <li>• Celui de la fréquence et de la durée des opérations annuelles de maintenance-entretien</li> </ul>	<p>La durabilité des produits sera précisée dans les offres par leur "durée de vie typique" (DVT) selon la définition de la norme NF P 01 (information sur les caractéristiques environnementales des produits de construction).</p> <p>Seront décrites les opérations de nettoyage et d'entretien. Seront préférés les matériaux à plus longue durée de vie et dont le nettoyage et l'entretien utilisent le moins de produits nocifs pour l'environnement et la santé.</p>



### 3.1.2 BASES DE CALCUL ET DIMENSIONNEMENTS

#### 3.1.2.1 BASES DE CALCULS DES DIAMETRES DE RESEAUX EAU FROIDE / EAU CHAUDE

Les débits de base à prendre pour le dimensionnement des réseaux eau chaude et eau froide seront ceux fixés par la norme NF DTU 60.11 (août 2013).

Les coefficients de simultanéité seront conformes aux normes NF DTU 60.11 (août 2013).

L'arrosage automatique de la toiture végétalisée (réalisé par le lot Etanchéité depuis une attente du présent lot) ne sera pas compté dans le bilan des débits (goutte à goutte dans le substrat).

Débits unitaires minimaux à prendre pour les alimentations des appareils sanitaires et diamètres minimaux selon DTU :

Désignation de l'appareil	Qmin de calcul l/s	Diamètre intérieur minimum des canalisations d'alimentation mm
Evier	0,20	12
Lavabo	0,20	10
Bidet	0,20	10
Baignoire	0,33	13
Douche	0,20	12
Poste d'eau robinet ½	0,33	12
Poste d'eau robinet ¾	0,42	13
WC avec réservoir de chasse	0,12	10
WC avec robinet de chasse	1,50	Au moins le diamètre robinet
Urinoir avec robinet individuel	0,15	10
Urinoir à action siphonique	0,50	Au moins le diamètre robinet
Lave-mains	0,10	10
Bac à laver	0,33	13
Machine à laver le linge	0,20	10
Machine à laver la vaisselle	0,10	10
Machine industrielle ou autre appareil		
Cabines multi jets et appareils à brassage		

#### 3.1.2.2 VITESSES ADMISSIBLES DANS LES TUYAUTERIES D'ALIMENTATION

Les vitesses ne devront pas dépasser :

- En traversée des locaux occupés (faux plafond) : 1,0 m/s
- En distribution intérieure aux pièces desservies : 1,5 m/s
- En distribution verticale en gaine : 1,5 m/s
- En distribution horizontale en sous-sols, vide-sanitaire : 2,0 m/s

#### 3.1.2.3 PRESSION ADMISSIBLE

La pression à l'appareil le plus défavorisé ne devra pas être inférieure à 0,8 bar, ni supérieure à 4 bars, au robinet le plus exposé.

#### 3.1.2.4 BASE DE CALCUL DES DIAMETRES DE RECYCLAGE ECS

Pour le calcul du recyclage eau chaude sanitaire, si nécessaire, il sera pris les hypothèses suivantes :

- Température de départ eau chaude sanitaire : + 60°C
- Température de retour eau chaude sanitaire : +55°C
- Ecart de température entre le départ et le retour : +5°C
- Vitesse minimum : 0,20 m/s - maximum : 0,80 m/s
- Capacité maximale de tube entre le puisage et la boucle à 50/55°C : 3 litres
- Perte de charge : 20 mmCE/m



### **3.1.2.5 BASES DE CALCUL POUR LES EVACUATIONS**

Les canalisations d'évacuation des eaux grises (eaux usées) et eaux noires (eaux vannes) seront conçues et calculées suivant les recommandations de la NF DTU 60.11 (août 2013).

Les systèmes d'évacuation devront respecter les prescriptions du Règlement Sanitaire Départemental, titre III « Locaux d'habitation et assimilés » (circulaire du 9 août 1978 modifiée par les circulaires des 26 avril 1982, 20 janvier 1983, 18 mai 1984, 31 juillet 1995, 22 mai 1997).

Les réseaux verticaux eaux usées et eaux vannes seront conçus en mode "séparatif" et regroupés au sous-sol.

Suivant le système d'évacuation adopté, chaque appareil est affecté d'une unité de raccordement DU en l/s indiquée dans le tableau 1, chapitre 5.2.1. de la NF DTU 60.11.

Le débit des eaux grises et noires d'une installation d'évacuation sera égal au produit du coefficient de simultanéité typique (K) par la racine carrée de la somme des unités de raccordement.

Le coefficient de simultanéité typique (K) sera fonction du type d'utilisation suivant le tableau 4 au chapitre 5.3.2. de la NF DTU 60.11 (K = 0,5).

Le débit total des évacuations sera la somme du calcul précédent avec les débits continus et les débits des stations de relevage.

Les conduites de raccordement respecteront la charge hydraulique maximale, le diamètre et les limites d'application définis au chapitre 5.4 de la NF DTU 60.11.

Les soupapes d'aération, le cas échéant, seront déterminées suivant le tableau du chapitre 6.2 de la norme, toutefois leur utilisation sera le plus limité possible et elles seront conformes au pr EN 12.380.

Les colonnes de chute avec ventilation principale ou avec ventilation secondaire respecteront les tableaux correspondant au chapitre 6.2 de la norme européenne.

Les soupapes d'aération seront évitées sur les colonnes de chute.

Les conduites de ventilation seront au minimum du diamètre de la conduite d'évacuation ventilée et augmentée d'un diamètre à chaque réunion de conduit.

Les collecteurs horizontaux et enterrés seront calculés suivant la formule Colebrook, pour indication, les résultats de cette formule hydraulique sont énumérés en annexe B de la norme européenne suivant les taux de remplissage de 50 % ou 70 %.

### **3.1.2.6 NIVEAUX SONORES**

#### **NIVEAUX SONORES**

L'entreprise devra se conformer aux réglementations en vigueur, notamment celles concernant le droit au travail pour des immeubles de bureaux.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait qu'elle doit comprendre dans ses prestations toutes les sujétions, fournitures ou travaux afin de répondre aux exigences de la réglementation.

L'entreprise devra la fourniture et la pose des éléments devant atténuer les émissions sonores provenant :

- Des coups de bélier
- Des écoulements des eaux
- Des appareils
- Des dilatations et effets de chaleurs

Les bruits provoqués par l'eau d'alimentation sont du type sifflement ou trépidations ; afin d'atténuer ces émissions, l'entreprise devra prévoir dans ses prestations :

- Des diamètres de tuyauteries suffisants permettant d'obtenir des vitesses de fluides ne dépassant pas 1 m/s dans les canalisations traversant des locaux occupés, notamment pour les réservoirs de chasse des WC



- Des tuyauteries suffisamment épaisses et à paroi intérieure lisse en métal doux, fixées tout contre de gros murs permettant d'absorber une partie du bruit, placées dans des fourreaux isolés et enrobés de matériaux sonores
- Des bagues de fixations isolantes
- Les joints antivibratiles si nécessaire

Les bruits provoqués par les coups de bélier sont du type choc ; ils sont dus principalement à la fermeture brusque d'un robinet et notamment des robinets à flotteur.

L'entreprise devra la fourniture et la mise en place d'antibéliers.

Les robinetteries seront choisies en fonction de leurs capacités de fermeture progressive.

Les bruits émis par les écoulements devront être atténués par l'emploi de techniques éprouvées :

- Diamètre large des conduits d'évacuation
- Emploi d'embranchement à 45°
- Emploi de pentes modérées au départ des appareils (2% maximum)
- Utilisation de bagues isolantes dans les colliers

Les bruits produits par effet de chaleur seront atténués par un débridage limité des conduits et un desserrement des colliers ; toute pénétration dans une cloison ou un mur s'effectuera à l'aide d'un fourreau laissant le degré de liberté nécessaire à la dilatation.

Les bruits émis par les appareils seront traités suivant leur spécificité : Installation de brise-jet pour la robinetterie des éviers, lavabos et lave-mains.

Traitement acoustique des canalisations d'alimentation EF et ECS

Ces canalisations ne doivent en aucun cas être en contact avec la maçonnerie ; partout où un risque se présentera, les canalisations seront revêtues d'un isolant acoustique en matériau inerte entre le fourreau et le tuyau.

Entre les colliers et les canalisations, seront placés des colliers amortisseurs (PLOMBELEC, ou équivalent) ou bague plastique (type FORBAS ou équivalent), ou bague isolante en néoprène (type collier MUTEK ou équivalent).

Traitement acoustique des canalisations d'évacuation EU, EV et EP

Dans les traversées de murs et de planchers, les canalisations et raccords seront revêtus d'un matelas résilient en agglomérat à base d'élastomère indestructible à l'humidité.

Les fixations des colliers dans les murs ou planchers réalisées par scellement auront un dispositif antivibratile.

Les bruits de vidange seront combattus par des dispositifs particuliers sur les siphons et leur évacuation.

Traitement acoustique des appareils sanitaires

L'entreprise proposera des appareils sanitaires présentant des qualités acoustiques en adéquation avec le type d'occupation des locaux.

En règle générale, les appareils sanitaires seront désolidarisés des supports et des parois ; l'entreprise prévoira les taquets et renforts nécessaires à la fixation de ses appareils, en tenant compte notamment des types et matériaux de cloisonnement prévus par le Maître d'Œuvre.

Traitement acoustique des lavabos et WC

Les scellements dans les murs et planchers seront réalisés avec dispositif antivibratile.

La classification ECAU des robinets respectera le minimum imposé.



## **3.2 TRAVAUX PREPARATOIRES**

### **3.2.1 Compteur en sous-comptage**

L'article comprend :

- La fourniture d'un compteur en sous-comptage et disconnecteur avec distributions d'eau froide provisoires nécessaires au chantier

### **3.2.2 Déplacement de réseau existant EF/ECS/EU**

L'article comprend :

- Tous les moyens nécessaire pour le déplacement de réseaux
- Le déplacement des réseaux EF, ECS, Evacuation existants
- L'adaptation de l'alimentation ou de l'évacuation en fonction des nouveaux matériels mis en place.
- Toutes sujétions de l'entreprise

### **3.2.3 Déplacement de réseau existant GAZ**

L'article comprend :

- Tous les moyens nécessaire pour le déplacement de réseaux
- Le déplacement des réseaux GAZ existants
- L'adaptation de l'alimentation ou de l'évacuation en fonction des nouveaux matériels mis en place.
- Toutes sujétions de l'entreprise



### **3.3 RESEAUX DE DISTRIBUTION EF ET ECS**

L'article comprend :

- La fourniture des réseaux d'eau froide, d'eau chaude et d'eau froide adoucie
- Y compris tout accessoires de pose

Rappel du principe de pose :

**Se référer au Tableau "Liste Equipements" présent dans le DCE**

Principe d'identification dans le tableau :

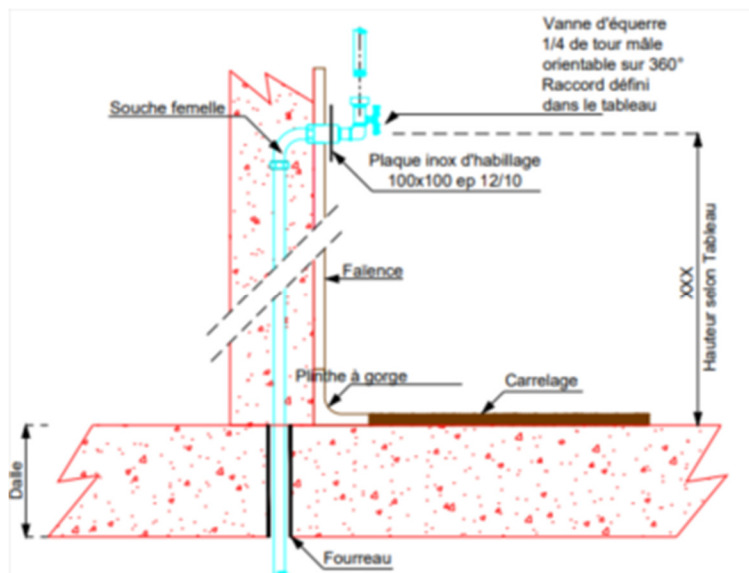
Exemple : A3/050

Le principe de raccordement est défini par A3 (Principe ci-dessous)

Le "050" correspond à la hauteur de l'attente, soit ici à 50cm du sol fini

#### **Principe A3**

Raccord coude mural avec vanne d'arrêt mâle 1/4 de tour orientable 360° à hauteur défini dans le tableau



Les diamètres indiquer avec \* sont des réseaux adoucis et devront passer par l'adoucisseur avant de cheminer vers les équipements définis.

#### **3.3.1 Eau Froide**

##### **3.3.1.1 Tuyauterie Eau Froide / Eau Froide Adoucie 12/17**

###### **LOCALISATION**

*Tous raccordements en cuisine (EF)*

##### **3.3.1.2 Tuyauterie Eau Froide / Eau Froide Adoucie 20/27**

###### **LOCALISATION**

*Réseau spécifique Eau Adoucie (EFA), depuis adoucisseur installé en sous-sol et vers :*

- Laveuse à capot - en laverie
- Four multifonction - en prépa chaude

### **3.3.2 Eau Chaude Sanitaire**

#### **3.3.2.1 Tuyauterie Eau Chaude Sanitaire 12/17**

##### **LOCALISATION**

*Tous raccordements en cuisine (ECS)*



### **3.4 EVACUATIONS**

L'article comprend :

- La fourniture des réseaux d'évacuation
- Y compris tout accessoires de pose

Pose non comprise

Rappel du principe de pose :

**Se référer au Tableau "Liste Equipements" présent dans le DCE**

Principe d'identification dans le tableau :

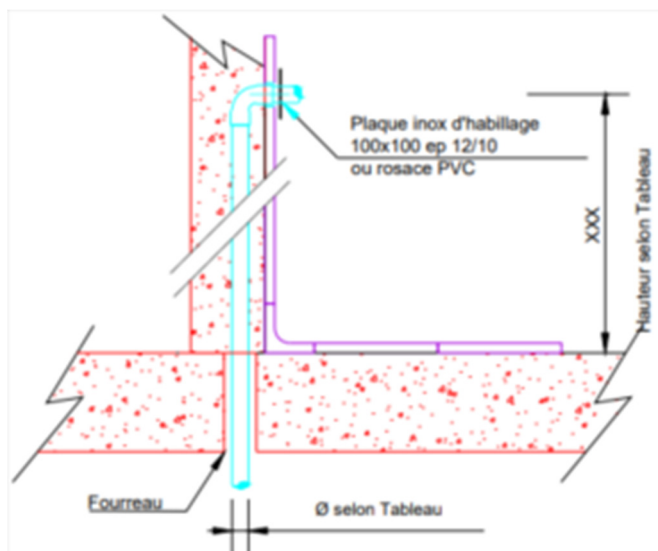
Exemple : E3/050

Le principe de raccordement est défini par A3 (Principe ci-dessous)

Le "050" correspond à la hauteur de l'attente, soit ici à 50cm du sol fini

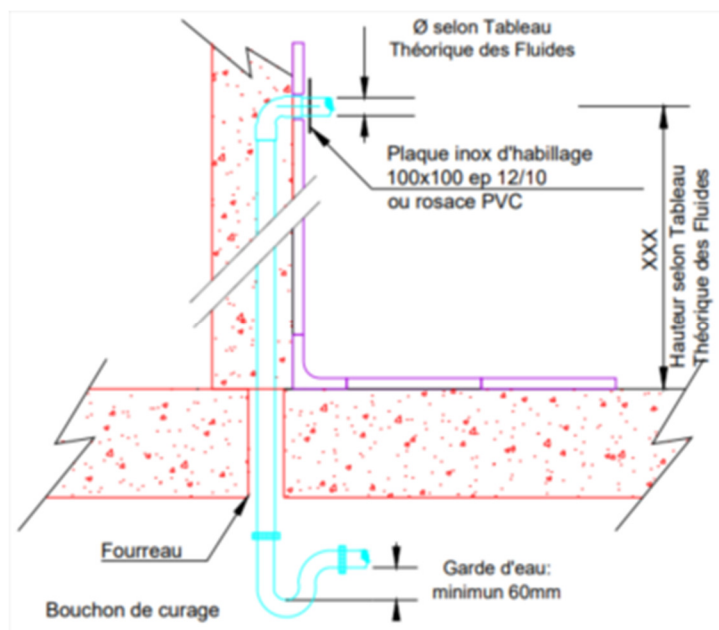
#### **Principe E3**

Canalisation encastrée dans la cloison en attente à hauteur défini dans le tableau



#### **Principe E4**

Canalisation encastrée dans la cloison en attente à hauteur défini dans le tableau, siphonnée sous dalle



### **3.4.1 Réseau d'évacuation des EU**

#### **3.4.1.1 Tuyauterie diamètre 50**

##### **LOCALISATION**

*Tous raccordements en cuisine*

#### **3.4.1.2 Tuyauterie diamètre 50 Haute Température**

##### **LOCALISATION**

*Laverie (évacuation lave-ustensile)*

#### **3.4.1.3 Tuyauterie diamètre 100**

##### **LOCALISATION**

*Siphons de sol  
Laverie et prépa froide*

#### **3.4.1.4 Tuyauterie diamètre 100 Haute Température**

##### **LOCALISATION**

*Siphons de sol  
Prépa chaude (x2)*

### **3.4.2 Siphon de sol**

#### **3.4.2.1 Siphon de sol à panier**

Fourniture et pose de siphon de sol 200 x 200mm INOX  
Panier inclus

##### **LOCALISATION**

*Laverie - devant le lave-ustensile*

#### **3.4.2.2 Siphon de sol à caillebotis**

Fourniture et pose de siphon de sol  
Caillebotis 2000 x 400mm INOX

avec regard de visite / vidange

**LOCALISATION**

*Prépa chaude devant les équipements de cuisson : sauteuse et marmite*



## **3.5 EQUIPEMENTS ET ROBINETTERIE**

### **3.5.1 Mitigeur pour lave-main**

Mitigeur local sur chaque lave-main

### **3.5.2 Cuvette WC suspendue**

L'article comprend :

- La fourniture et la pose d'une Cuvette WC suspendu
- y compris bati support, réservoir encastré et plaque de commande en céramique émaillé
- Toute sujétions de l'entreprise (raccordements)

#### **LOCALISATION**

*WC du vestiaire*

### **3.5.3 Adoucisseur d'eau**

L'article comprend :

- La fourniture et la pose d'un adoucisseur pour les matériels le nécessitant : lave-ustensile et four mixte
- Le degré TH devra respecter les préconisations du matériel raccordé et l'usage réaliser (< 5° TH)
- Toute sujétions de l'entreprise

#### **LOCALISATION**

*Sous-sol, avec raccordement sous la laverie*

### **3.5.4 Mise en service et essais**

#### **3.5.4.1 Mise en charge - mise en eau - essais**

Mise en eau des nouvelles installations et purges soignées.

Essais d'étanchéité des réseaux d'eau.

Essais d'étanchéité des réseaux d'effluents (remplissage des siphons, fumigène, obturations...).

Toutes les canalisations seront testées à la pompe hydraulique sous une pression supérieure de 5 bars à la pression de service (sans dépasser en aucun point la pression d'épreuve de chaque matériau).

Les chutes et collecteurs seront testés en simulant leur mise en service ; dans le cas où une chute fuirait, il sera réalisé pour toutes les autres chutes, un essai à la fumée, à la pression d'air et/ou à la pression d'eau.

Les essais de salubrité auront pour but de vérifier que l'eau contenue dans un appareil sanitaire ne peut remonter dans la canalisation qui l'alimente, dans le cas où celle-ci est en dépression, et que la vidange d'un appareil ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de base des calculs ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

Les essais acoustiques auront pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier (robinetterie, siphon, tuyauteries...).

Formation aux utilisateurs (fonctionnement).

#### **3.5.4.2 Réglages - mise en service - controles**

Réglages des différents matériels.

Mise en service par le SAV des fabricants et essais suivant les divers régimes de fonctionnement.



Réglages des installations hydrauliques, des sécurités... et essais de fonctionnement à différents régimes selon les recommandations des fabricants et attestations d'essais de bon fonctionnement.

Avant la réception de ses ouvrages, il sera procédé aux essais par l'entrepreneur, sous sa responsabilité.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent tous les ouvrages installés par l'entreprise ; ces essais et vérifications sont à sa charge.

Les installations seront vérifiées par le Bureau de Contrôle.

Les visites du Bureau de Contrôle pour la vérification des levées de réserves éventuelles et de l'approbation par cet Organisme seront faites à l'initiative de l'entreprise et à ses frais.

Formation aux utilisateurs (fonctionnement).

### **3.5.5 Rinçage - Désinfection - Analyse eau**

Double rinçage des réseaux avec démontage/nettoyage des filtres et robinets

Stérilisation des réseaux :

- Remplissage de l'installation avec introduction régulière d'une solution de permanganate de potassium, dosée suivant les bases prescrites, à l'aide d'une pompe d'épreuve
- Purge des têtes de distribution avec vérification de l'aboutissement de la solution
- Obtention d'une eau parfaitement claire en tous points de l'installation

Réalisation des analyses d'eau au niveau de l'alimentation générale avant travaux et en fin de travaux et de différents points d'eau avant réception.



## **3.6 AUTRES**

### **3.6.1 Dossier d'ouvrages exécutés**

L'attributaire du présent lot à la fin de ses travaux devra remettre au maître d'œuvre tous les plans, notes de calcul ainsi que toutes les fiches techniques qui devront être complétées ou refaites de façon à être rendues conformes à l'exécution définitive.

L'attributaire du présent lot devra alors remettre son dossier d'exécution à la maîtrise d'œuvre. Son dossier pourra être remis par étapes, en fonction du calendrier qui aura été préalablement approuvé par le maître d'œuvre, mais à la seule et unique condition qu'à chaque étape, les plans qui lui seront présentés soient dits cohérents et accompagnés pour chacun des calculs et pièces justificatives correspondantes.

**Le dossier des ouvrages exécutés comprendra :**

- l'ensemble des documents d'exécution mis à jour ;
- Les fiches de contrôles et de la fabrication, du montage et des produits utilisés.
- Les notices d'utilisation, de réparation et pour l'entretien des divers ouvrages du présent lot ;
- Le présent dossier sera diffusé conformément aux spécifications des pièces générales du marché.

### **3.6.2 Etudes d'exécution**

Le titulaire du présent lot devra fournir au Maître d'Oeuvre, au plus tard 15 jours avant le début des travaux, pour VISA les éléments ci-dessous :

- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage ;
- Les plans d'exécution ;
- Les notes de calcul ;
- Les procédures de fabrication, de montage,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément ;
- Les fiches techniques et CCPU (**C**ertificat de **C**ontrôle de **P**roduction en **U**sine) des matériaux utilisés ;
- Les fiches techniques définissant les divers revêtements utilisés et leurs procédures d'application ;
- La description des techniques particulières, hors normes, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.

Tous les documents d'exécution du présent lot devront être établis et avoir été visés par le maître d'œuvre préalablement à l'exécution. Après la signature du présent marché, l'entrepreneur attributaire du présent lot soumettra au maître d'œuvre pour visa la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier sera compatible avec le calendrier d'exécution général des travaux, et tiendra compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours.



-

## **OPTIONS**

### **3.4.2.3 Siphon de sol à panier**

Fourniture et pose de siphon de sol 200 x 200mm INOX  
Panier inclus

#### **LOCALISATION**

*Toutes pièces hors laverie (et prépa chaude devant les équipements)*

