

OPERATION

Construction de 12 maisons individuelles
Rue des Vignes
57 155 MARLY

MAITRISE D'OUVRAGE**LE NID**

26 boulevard du 21ème Régiment d'Aviation
54 000 NANCY

**MAITRISE D'OEUVRE****BURO 3**

6, Rue du Pont Moreau
57 000 METZ

**PHASE DCE****C.C.T.P.****LOT N° 12
PLOMBERIE****Indice : A**

A	11/10/2024	Mise à jour suivant modification dimensions meubles salle de bain
0	06/09/2024	Première émission
Indice	Date	

Sommaire

1. GENERALITES.....	4
1.1. OBJET.....	4
1.2. ETENDUE DES TRAVAUX	4
1.3. TRAVAUX ET FOURNITURES A LA CHARGE DU PRESENT LOT	4
1.3.1. Généralités	4
1.3.2. Réception des supports	6
1.3.3. Autocontrôle.....	6
1.4. CONNAISSANCE DU PROJET.....	6
1.5. DOMMAGES AUX TIERS	7
1.6. REPARATIONS ET REMISE EN ETAT	7
1.7. CARACTERISTIQUES DU DOSSIER.....	7
1.8. LIAISON AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT	8
1.9. ETUDES COMPLEMENTAIRES - ETUDES D'EXECUTION	9
1.10. VERIFICATION DES QUANTITES DU C.D.P.G.F.	9
1.11. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LES ENTREPRENEURS	9
1.12. NATURE DES PRIX	10
1.13. MISSION DE COORDONNATEUR SANTE ET SECURITE	10
1.14. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE DES TRAVAILLEURS.....	10
1.15. DELAIS.....	11
1.16. ECHANTILLONS	11
1.17. DEMARCHES ET AUTORISATIONS	12
1.18. REMARQUES IMPORTANTES	12
2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES.....	13
2.1. NORMES ET REGLEMENTS	13
2.2. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	13
2.2.1. Mission de l'installateur	13
2.3. PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX.....	14
2.3.1. Provenance et origine du matériel	15
2.3.2. Fourreaux.....	24
2.3.3. Tampons de dégorgement	25
2.3.4. Ventilation primaire	25
2.3.5. Robinetterie.....	25
2.4. CALORIFUGE	27
2.5. REPERAGES.....	28
2.6. DESINFECTION.....	29
2.7. PERCEMENTS ET REBOUCHEMENTS.....	29
2.8. NETTOYAGE GENERAL ET FINITIONS.....	29
2.9. CONTROLE DE CONFORMITE	30
2.10. RECEPTION	30
2.11. GARANTIE	31
3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES.....	32
3.1. PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'ISOLATION ACOUSTIQUE	32
3.2. REGLES DE DIMENSIONNEMENT	33
3.3. TRAVAUX D'ELECTRICITE	35
3.4. ESSAIS.....	35
3.5. FORMATION DE PERSONNEL	37
4. DESCRIPTION DES OUVRAGES	38
4.1. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ DES TRAVAILLEURS.....	39
4.2. EAU FROIDE	39
4.2.1. Raccordement pavillons	39

4.2.2. Distribution intérieure	39
4.3. EAU CHAUDE SANITAIRE	40
4.3.1. Production ECS	40
4.3.2. Distribution intérieure	40
4.4. RESEAUX EU, EV	41
4.4.1. Canalisations enterrées	41
4.4.2 Réseaux intérieur	41
4.5. APPAREILS SANITAIRES	43
4.5.1 WC Suspendus	43
4.5.2 Attentes Cuisine	44
4.5.3 Meuble vasque de 600	44
4.5.4 Meuble salle de bains de 800	45
4.5.5 Meuble salle de bains de 1200	45
4.5.6 Douche PMR	46
4.5.7 Baignoire	47
4.5.8 Attentes MAL, SL et LV	47
4.5.9 Robinet de puisage	47
4.6. TRAVAUX DIVERS	48
4.7. NETTOYAGE ET REPLIEMENTS	49
4.8. DOSSIER DES OUVRAGES (D.O.A.R + D.O.E)	49
5. OPTIONS	51
5.1. WC PMR	51
5.2 PLAN DE VASQUE PMR	51
5.3. EQUIPEMENTS DOUCHE PMR	52
5.3.1. Sièges de douche	52
5.3.2. Barre de relèvement	52

1. GENERALITES

1.1. OBJET

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) a pour objet de définir les prestations à fournir au titre du lot 12 « Plomberie sanitaire » dans le cadre des travaux de construction de 12 Maisons Individuelles :

Ces travaux s'inscrivent dans le projet de construction de 12 maisons individuelles :

**Rue des Vignes
57 155 MARLY**

1.2. ETENDUE DES TRAVAUX

Le présent C.C.T.P. concerne :

- Les réseaux d'alimentation EF, depuis les regards compteur extérieur conformément au dossier graphique ;
- Les réseaux EF, EC, EU, EV dans tous les pavillons ;
- Les installations d'appareils sanitaires.

REMARQUES IMPORTANTES

- Une attention particulière sera observée par l'Entreprise titulaire du présent lot, quant à la conduite et à l'exécution de ses travaux :
- Les délais d'exécution devront être strictement respectés, compte tenu des impératifs du type de projet,
- L'Entreprise sera tenue pour responsable de toute dégradation ou disparition survenue pendant le déroulement de ses travaux,
- L'Entreprise aura, en outre, la responsabilité des clés des locaux dans lesquels elle interviendra,
- Les soirs et en fin de semaine, l'Entreprise veillera à ce que les ouvrages entrepris ne présentent pas de danger ni de gêne pour les autres intervenants.

1.3. TRAVAUX ET FOURNITURES A LA CHARGE DU PRESENT LOT

1.3.1. Généralités

L'entrepreneur aura à sa charge tous les travaux spécifiques a son corps de métier nécessaires :

- Au parfait achèvement et au bon fonctionnement de la totalité de ses ouvrages qu'ils soient provisoires ou définitifs,
- Au maintien des diverses servitudes avoisinantes (même provisoirement) et voirie-parking, Ces zones devront fonctionner normalement pendant toute la durée du chantier.

- Ces travaux comprennent les dévoiements éventuels, les protections des ouvrages à proximité des travaux, les déplacements des diverses installations en fonction de l'avancement des travaux et. Nécessaires au complet achèvement de ses installations, y compris : toutes démarches et toutes demandes auprès des services publics, services locaux ou autres, pour obtenir toutes autorisations, instructions, accords, ...etc. Nécessaires à la réalisation des travaux. Copie de toutes correspondances et autres documents relatifs à des demandes et démarches devront être transmises au Maître d'ouvrage, au Maître d'œuvre à l'OPC.
- La fourniture, transport et mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants de construction nécessaires à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages de leur marché,
- La fourniture, le transport, la manutention des matériels et les fluides et matières consommables nécessaires à la réalisation des travaux
- Tous les moyens de levage, de transport, de mise en place des appareils
- La fixation par tous moyens de leurs ouvrages
- Les raccords de finition et de peinture des parois, poteaux, appareils supports, déjà peints au moment de l'intervention de l'entrepreneur
- La peinture inhibitrice de corrosion de toutes les canalisations ainsi que de toutes les pièces en métaux ferreux de sa fourniture et non protégées au stade de la livraison contre la corrosion
- Le calorifuge des canalisations sur les parcours où il y a risque de gel, de condensation ou de pertes en ligne importantes
- La peinture aux teintes conventionnelles en particulier pour le gaz sur toute la longueur des tuyauteries avec indication du sens de circulation du fluide
- Le repérage des circuits, appareils et robinetterie par étiquettes plastiques
- Les dispositifs bouchonnés de vidange de la totalité de l'installation
- La liste des puissances et tensions demandées à l'électricien, toute documentation utile ou description des matériels, la présentation d'un échantillon de chaque matériel, des montages témoins et les plans de réservation
- Les frais d'études complémentaires et de chantier et les frais d'études de fabrication spéciale s'il y a lieu
- Tous les épaissements d'eau survenus en cours de travaux sans aucune indemnité
- La quote-part de l'entreprise dans les frais généraux du chantier et le compte prorata.
- La main-d'œuvre, les fournitures et les appareils nécessaires pour toutes les reprises, finitions, vérifications, réglages, etc... de leurs ouvrages en fin de travaux et après la réception,
- Les essais COPREC
- Les échafaudages nécessaires à la réalisation de ses ouvrages
- L'enlèvement de tous les gravois de leurs travaux et leur évacuation en décharge agréée spécifique payante ;
- **Les incidences consécutives aux travaux en heures supplémentaires, heures de nuit, ...etc. nécessaires pour respecter les délais d'exécution contractuels du C.C.T.P**
- Et tous les autres frais et prestations même non énumérées ci-dessus mais nécessaire à la réalisation parfaite et complète des travaux.

Dans le cas où l'entreprise du présent lot redistribue, à son initiative, la prestation entre plusieurs intervenants, elle assurera la responsabilité de l'organisation logique des interventions et du parfait achèvement de la totalité des ouvrages.

1.3.2. Réception des supports

Après exécution des travaux et avant intervention des autres corps d'état, il sera procédé à une vérification des ouvrages et à l'établissement d'un nouvel état des lieux, tous les défauts constatés seront à réparer immédiatement afin de permettre l'enchaînement des tâches suivantes. Tout retard sera pénalisé comme un retard survenu sur l'exécution des travaux dont les supports sont refusés.

L'entrepreneur devra remédier aux défauts constatés sans supplément de prix.

1.3.3. Autocontrôle

L'entrepreneur prendra, à ses frais, toutes les dispositions nécessaires à la mise en application d'un autocontrôle de l'exécution des ouvrages à réaliser.

Il est tenu de désigner un représentant qualifié, muni des pouvoirs nécessaires pour prendre toutes décisions utiles, donner toutes instructions au personnel de son entreprise, assister aux rendez-vous de coordination et aux réunions de chantier.

L'entrepreneur effectuera son autocontrôle à ses frais. Il devra en soumettre les modalités au Maître d'œuvre et au Bureau de Contrôle, ces derniers pouvant faire modifier les dispositions prévues par l'entreprise sans que celui-ci puisse prétendre à une quelconque indemnité.

L'entrepreneur fera éditer à ses frais les documents nécessaires à l'autocontrôle.

1.4. CONNAISSANCE DU PROJET

L'Entrepreneur devra prendre connaissance de l'ensemble du dossier de consultation, plans et C.C.T.P. de tous les corps d'état et s'assurer que sa proposition est complète et cohérente avec celles des autres corps d'état.

Il signalera au Maître d'œuvre, dans une note annexe à son offre, les anomalies qu'il pourrait déceler.

Il a obligation avant la remise de son offre, d'avoir pris connaissance des lieux par une visite approfondie du site et de ses abords afin de juger de l'importance de son offre. Aucune réclamation au cours des travaux ne pourra être prise en considération pour les difficultés des accès et des précautions à prendre.

1.5. DOMMAGES AUX TIERS

Il est entendu que pendant toute la durée des travaux et jusqu'à la réception définitive, l'entrepreneur sera seul responsable vis-à-vis des tiers de tous dommages et de toutes leurs conséquences préjudiciables de quelque nature que ce soit, résultant de tous les travaux effectués en suite du marché.

Si le Maître d'ouvrage venait à être recherché directement par des tiers à quelque titre que ce soit et sous quelque forme que ce soit, l'entrepreneur supporterait seul définitivement et sans recours vis-à-vis du Maître de l'ouvrage toutes indemnités qui seraient reconnues au profit des tiers.

1.6. REPARATIONS ET REMISE EN ETAT

L'entrepreneur étant responsable de toutes dégradations de quelque nature que ce soit, tous les frais de réparation et de remise en état seront à sa charge, que les travaux soient effectués par lui-même ou par un autre entrepreneur sur la demande expresse du Maître d'œuvre et du Maître d'ouvrage, notamment lorsque ces travaux demandent une compétence particulière ou présentent un caractère d'urgence.

L'état des lieux effectué avant ouverture du chantier est considéré comme pièce contractuelle du présent marché et devra être contresigné par l'entreprise.

1.7. CARACTERISTIQUES DU DOSSIER

La description des ouvrages ci-après a pour but de définir le principe général des travaux, objet du présent corps d'état, en précisant le niveau de qualité minimum requis. Elle a pour objet de renseigner l'entreprise sur la nature des travaux à effectuer, sur leur ampleur, leur emplacement et le mode de mise en œuvre des matériels.

Il n'est pas limitatif et en conséquence, il demeure convenu que moyennant un prix à forfait indiqué à la consultation et servant de base au marché, l'entrepreneur devra l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement de sa spécialité et au bon fonctionnement des installations, et il devra vérifier le devis quantitatif et le compléter "en variante" uniquement.

L'entrepreneur du présent lot devra prévoir tous les travaux indispensables dans l'ordre général et par analogie sans qu'il puisse prétendre à aucune demande de majoration du prix global pour raison d'omission aux plans ou aux pièces du marché.

Avant toute exécution, l'entrepreneur devra procéder à la vérification de tous les dessins qui lui sont remis et il signalera en temps utile au Maître d'Œuvre les erreurs ou omissions éventuelles.

En aucun cas, il ne pourra être apporté de modifications aux dispositions générales du projet, notamment en ce qui concerne les emplacements des appareils et le volume des locaux techniques.

Le C.C.T.P du présent lot ne peut être dissocié de celui des différents corps d'état qui contribuent à la réalisation de l'ensemble du projet. L'entrepreneur se reportera donc à ces autres C.C.T.P ainsi qu'à l'ensemble des documents qui définissent les prestations des autres lots afin de réaliser dans les meilleures conditions possibles les travaux qui lui incombent.

Les C.C.T.P. des autres lots peuvent être consultés au bureau du Maître d'Œuvre, ils seront donc réputés connus de l'entrepreneur du présent lot avant la remise de son offre.

S'il le juge utile, l'entrepreneur demandera au Maître d'œuvre les documents complémentaires et renseignements qui lui paraissent indispensables à l'établissement de son offre.

1.8. LIAISON AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

La liaison entre les différentes entreprises concourant à la réalisation du projet, devra être parfaite et constante avant et pendant l'exécution des travaux.

Dans le cadre de cette liaison entre les entreprises :

- L'entrepreneur de gros-œuvre prendra contact avec tous les autres corps d'état afin d'obtenir tous renseignements en ce qui concerne les ouvrages de finition et d'équipement dont l'exécution aura une incidence sur la réalisation de ses propres travaux ;
- Chaque entrepreneur réclamera au Maître d'œuvre en temps voulu toutes les précisions utiles qu'il jugera nécessaires à la bonne exécution de ses prestations ;
- Chaque entrepreneur devra se mettre en liaison en temps voulu avec le ou les corps d'état dont les travaux sont liés aux siens, afin d'obtenir tous les renseignements qui lui sont nécessaires ;
- Chaque entrepreneur devra travailler en bonne intelligence avec les autres entreprises intervenantes sur le chantier dans le cadre de la coordination d'ensemble ;
- Tous les entrepreneurs seront tenus de prendre toutes dispositions utiles pour assurer l'exécution de leurs travaux en parfaite liaison avec ceux des autres corps d'état.

A aucun moment durant le chantier, aucun entrepreneur ne pourra se prévaloir d'une absence de coordination ou d'un manque de renseignements ou de plans ou dessins nécessaires aux autres corps d'état pour la poursuite de leurs travaux.

1.9. ETUDES COMPLEMENTAIRES - ETUDES D'EXECUTION

Les plans du B.E.T. remis dans le dossier d'appel d'offres seront les seuls établis par celui-ci, les plans d'exécution sont à la charge du présent lot.

Après passation du marché, l'entreprise aura à sa charge et sous son entière responsabilité, toutes les études complémentaires (notes de calcul...etc....) ainsi que l'établissement des plans d'ateliers et de chantier (PAC), nécessaires à la parfaite réalisation de ses ouvrages.

Les caractéristiques de l'installation seront vérifiées en tenant compte de la réalisation effective des ouvrages.

En cas d'imprécision, soit des plans, soit des pièces écrites, les soumissionnaires devront prévoir, chacun dans leur corps d'état en analogie à ce qui est demandé d'autre part, tous les ouvrages qui ne seraient pas spécialement décrits, pour aboutir à des ouvrages complètement terminés et utilisables.

Tous les frais d'études complémentaires seront incorporés dans les prix unitaires.

Les plans, notes de calcul et documents techniques de toute nature qui n'émanent pas du B.E.T. seront examinés par celui-ci. Ces documents seront transmis en deux exemplaires reproductibles (papier avion) au B.E.T. (un pour lui et un pour le Maître d'Ouvrage) et en deux exemplaires au bureau de contrôle, un mois avant le début des travaux afférents aux ouvrages desquels ils relèvent.

1.10. VERIFICATION DES QUANTITES DU C.D.P.G.F.

Le Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (C.D.P.G.F) établi par le Maître d'œuvre devra avoir été complété et vérifié par l'entrepreneur soumissionnaire qui supportera toutes les sujétions relatives à la mise en œuvre et au fonctionnement complet de ses ouvrages dans le respect des normes et des règlements sans pouvoir réclamer aucune indemnité complémentaire à la valeur de son marché.

Il est rappelé que le Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire établi par le Maître d'œuvre ne constitue pas une pièce contractuelle. L'entreprise ne pourra se prévaloir d'omissions, d'imperfections ou d'imprécisions, pour réclamer un supplément de prix pour des prestations qui n'y figureraient pas.

L'entreprise devra sous peine d'élimination, indiquer clairement un prix unitaire, le produit de chacun des articles du C.C.T.P.

1.11. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LES ENTREPRENEURS

L'entrepreneur devra remettre en même temps que son offre, les pièces suivantes :

- Le CDPGF vérifié en quantité par l'entrepreneur et complété des prix unitaires
- L'ensemble des plans complétés par les caractéristiques des principaux matériels
- Un document complet et détaillé sur lequel figureront les caractéristiques des

matériels proposés

- Toute documentation utile ou description des matériels proposés

1.12. NATURE DES PRIX

La nature des prix du marché est définie au CCAP.

Le prix global comprendra implicitement toutes les fournitures et façons accessoires même non mentionnées, mais qui en sont le complément indispensable pour le complet et parfait achèvement du projet conformément à l'esprit du marché et au règle de l'art.

Les prix comprennent aussi :

- Les frais relatifs aux travaux et fournitures nécessaires à l'équipement du chantier, frais d'études et d'installation de chantier.
- Les frais de remise en état
- Les frais d'essais
- Tous les frais explicités dans le CCAP et le PGC

1.13. MISSION DE COORDONNATEUR SANTE ET SECURITE

Conformément à la loi 93.1418 du 31/12/1993 et à ses décrets d'application, l'attention de l'Entreprise est attirée sur les dispositions opérationnelles à prévoir : un P.P.S.P.S. devra être établi avant tout commencement de travaux sur la base du P.G.C. mis en place par le Coordonnateur. Ces dispositions sont applicables pour les titulaires, cotraitants et sous-traitants.

1.14. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE DES TRAVAILLEURS

L'entrepreneur doit, selon le planning des travaux et les phasages qui seront arrêtés par la suite, assurer l'organisation du chantier, conformément aux demandes du contrôleur de sécurité et de protection de la santé.

Conformément à la loi n° 93.1418 du 31/12/93 et au décret d'application n° 94.1159 du 26/12/94, le Maître d'Ouvrage a désigné pour la présente opération, un coordonnateur de sécurité et de protection de la santé.

Il a en charge principalement l'organisation entre les différentes entreprises, y compris sous-traitantes, qu'elles se trouvent ou non présentes ensemble sur le chantier, de la coordination de leurs activités simultanées ou successives les modalités de leur utilisation en commun des installations, matériels et circulations verticales et horizontales, leur information mutuelle, ainsi que l'échange entre elles des consignes en matière de sécurité et de protection de la santé des travailleurs.

Obligations générales de l'entreprise :

- Respect des mesures relatives à la sécurité et à la protection de la santé des travailleurs édictées par le Code du travail et le décret n° 65-48 du 8 janvier 1965.
- Respect des consignes formulées par le coordonnateur et celles figurant en particulier dans le PGCSPS ;
- Établissement d'un plan particulier sécurité santé (PPSS) et sa mise à jour en fonction des remarques du Coordonnateur ;
- Visite préalable du site, avec tous les sous-traitants et les intervenants éventuels, avant toute intervention avec le Coordonnateur ;
- Participation au collège interentreprises de sécurité et des conditions de travail (CISSCT) lorsqu'il est requis.

Echafaudages et plates-formes individuelles

L'usage des échafaudages est régi par :

- Décret n° 2004-924 du 1er septembre 2004 relatif à l'utilisation des équipements de travail mis à disposition pour des travaux temporaires en hauteur

Les normes :

- EN 12811-1 Echafaudage sur pieds : exigences de performances et conception
- EN 12811-2 Informations concernant les matériaux
- EN 12811-3 Méthodes d'essai
- EN 12810-1 Echafaudage de façade en composants préfabriqués : spécifications des produits
- EN 12810-2 Echafaudage de façade en composants préfabriqués : méthodes particulières pour le calcul des structures ;

La notice technique du fabricant devra être conservée sur le lieu de travail.

La note de calcul devra être remise au Maître d'œuvre.

1.15. DELAIS

Les délais de réalisation sont conformes au délai global précisé dans l'Acte d'Engagement.

1.16. ECHANTILLONS

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de réclamer aux entreprises, au stade de l'étude des soumissions, le dépôt d'échantillons.

Les échantillons des matériaux ou matériels à mettre en œuvre seront à faire parvenir **pendant la période de préparation du chantier pour agrément**. Ils seront expédiés franco-destinataire avec retour à la charge de l'entrepreneur.

Chaque échantillon portera de façon indélébile, l'identification du matériel et de l'expéditeur.

De même, des échantillons pourront être réclamés après passation des marchés, ils seront alors à faire parvenir au demandeur dans les mêmes conditions que ci-dessus.

Un double de l'échantillon sera exposé dans le bungalow de réunion sur le chantier, lors des travaux. Toute variante sera soumise à la même règle, afin d'obtenir l'agrément du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre

1.17. DEMARCHES ET AUTORISATIONS

Il appartiendra aux différents entrepreneurs d'effectuer en temps utile, toutes démarches et toutes demandes auprès des services publics, services locaux ou autres, pour obtenir toutes autorisations, instructions, accords, ...etc. nécessaires à la réalisation des travaux.

Copie de toutes correspondances et autres documents relatifs à des demandes et démarches devront être transmises au Maître d'ouvrage, au Maître d'œuvre à l'OPC.

1.18. REMARQUES IMPORTANTES

Une attention particulière sera observée par l'Entreprise titulaire du présent lot, l'entrepreneur sera tenu de prendre en compte :

- Les Nouvelles Normes d'accessibilité des personnes handicapées ;
- La Notice de Sécurité du Permis de construire pour l'application de la réglementation sécurité incendie ;

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1. NORMES ET REGLEMENTS

Outre les prescriptions techniques contenues dans le présent document, tous les ouvrages seront soumis aux règlements, spécifications techniques, documents techniques unifiés, règles de calculs et normes françaises en vigueur le jour de la signature du marché.

En cas de publication de réglementation nouvelle entre les dates de l'offre et de l'exécution et suivant les modalités de son application, l'entrepreneur devra chiffrer et proposer immédiatement les nouvelles dispositions.

Les récipients contenant un fluide sous pression satisferont aux règlements en vigueur des appareils de leur classe et en particulier à ceux du Service des Mines.

Lors de l'exécution, les certificats d'épreuves seront exigés conformément à la législation française.

Il sera obligatoirement prévu des matériels possédant le label NF lorsqu'il en existe.

2.2. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

2.2.1. Mission de l'installateur

Tous les travaux seront exécutés selon les règles de l'art et les meilleures techniques et pratiques en usage.

L'installateur devra mettre en œuvre les moyens matériels et le personnel suffisant pour respecter ses délais.

Il devra surveiller personnellement les travaux de façon suivie et maintenir en permanence sur le chantier, s'il ne s'y trouve pas lui-même, un Directeur de chantier responsable qui sera habilité à recevoir valablement tous les ordres de service ou instructions de l'architecte ou du bureau d'études.

Il devra assurer pendant toute la durée d'exécution des travaux, une coordination constante dans les études ou exécutions des travaux selon les divers corps d'état.

Il prendra notamment toutes les dispositions pour que l'exécution des travaux d'un corps de métier ne vienne pas endommager les travaux réalisés ou compromettre la bonne exécution des travaux à terminer.

L'installateur restera en liaison constante avec le bureau d'études et établira sous son contrôle tous les plans de chantier.

L'approbation des plans ne relèvera pas l'installateur de la responsabilité des erreurs qui pourraient subsister et il restera responsable des côtes et dessins donnés par lui.

Tous les appareils de l'installation seront conçus et réalisés suivant les règles de l'art pour un service régulier et ininterrompu

Leur manipulation devra être aisée et nécessiter le minimum de personnel pour leur exploitation tant par leur disposition propre que par leur agencement réciproque.

L'installateur sera seul responsable pour les questions de brevets pouvant viser les appareils ou dispositions d'appareils figurant dans l'installation.

2.3. PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

Tous les matériaux utilisés devront être conformes aux normes françaises (AFNOR) ou posséder un avis technique en cours de validité. Les mises en œuvre de matériaux devront être conformes aux prescriptions et règles en vigueur.

Si, pour une raison quelconque, un matériau ou un procédé de construction ne se rattache pas à une norme ou à un avis technique, le Maître d'Œuvre, sur avis de son Bureau de Contrôle, sera seul juge de son emploi. Dans tous les cas, les matériaux utilisés seront de premier choix.

Avant toute opération d'approvisionnement et de mise en œuvre, l'entrepreneur sera tenu de soumettre à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre :

- La liste des matériaux qu'il se propose d'employer
- Pour chacun d'eux, l'indication de sa provenance, ses caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques attestées par un laboratoire et permettant de vérifier sa conformité aux normes.
- Afin d'éviter tout problème de maintenance et d'entretien, il sera particulièrement tenu compte, lors du choix des matériaux ou matériels, de leur provenance géographique.

L'ensemble des matériaux et matériels mis en œuvre devra satisfaire aux divers décrets, arrêtés, concernant la classification des matériaux, d'après leur comportement au feu. Leur choix sera également fait en fonction du danger incendie des éléments ou partie de la construction dans lesquels ils sont employés.

L'utilisation de matériaux à base d'amiante est formellement proscrite. Il est expressément souligné qu'aucune dérogation ne sera accordée sur le chantier. En cas d'insuffisance ou de non-conformité, les matériaux incriminés seront refusés.

Dans le cas où l'entrepreneur présenterait des matériels de marques différentes de celles citées à titre d'exemple au chapitre "Description des ouvrages", ces matériels devront être de qualité, de caractéristiques et de dimensions équivalentes et agréées par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

A défaut de l'assentiment du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, l'entrepreneur sera tenu :

- De placer les appareils et matériaux prévus au projet de base
- De faire modifier, à ses frais, les ouvrages nécessaires résultant de modifications apportées par ses soins.

Les installations devront être livrées avec tous les accessoires spécifiés dans le présent descriptif, même s'ils ne figurent pas explicitement dans le devis ou dans le cadre de bordereau.

2.3.1. Provenance et origine du matériel

D'une manière générale, chaque type de matériel est précisé au chapitre « Description des Ouvrages ».

Les matériels non définis de manière précise (marque et références) seront proposés par l'Entrepreneur.

Les matériels utilisés seront de la meilleure qualité pour leur usage, en provenance de fabricants réputés et conformes aux Normes.

Les marques ou usines de production devront être agréées par la Maîtrise d'Œuvre ou son représentant, à qui tout le matériel sera présenté pour acceptation avant commande et mise en œuvre.

La Maîtrise d'Œuvre se réserve le droit de refuser tout matériel ou matériau qui ne lui paraîtrait pas correspondre aux besoins de l'installation, sans modification pour autant des conditions du Marché ou des délais.

- Appareils sanitaires

Avant toute commande, l'entrepreneur de plomberie soumettra à l'agrément du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre les échantillons des appareils et matériaux qu'il compte utiliser, conformément au C.C.T.P.

❖ Qualités

Les matériels et fournitures à incorporer dans les ouvrages seront neufs, de première qualité et rigoureusement adaptés au rôle qu'ils auront à remplir dans la construction. Jusqu'à la réception et pendant la durée de garantie, l'installateur restera seul responsable de la qualité des matériels et de leur conformité aux prescriptions du marché.

D'une façon générale le matériel sanitaire sera prévu dans la même marque et dans la même

gamme.

Les matériaux doivent être livrés sur le chantier exempt de toute altération et dans la présentation du fabricant

Les joints périphériques genre silicone entre appareils et carrelage sont à la charge du présent lot.

Les marques indiquant le choix des appareils sanitaires devront subsister jusqu'à la réception des ouvrages.

❖ Robinetteries

Normalisées NF
Laiton chromé (corps)

❖ Protection des appareils, robinetterie et vidange

L'entrepreneur de plomberie prendra toutes les précautions nécessaires afin d'assurer aux matériaux leur bon état de conservation.

Tous les bords des appareils sanitaires sont au moins protégés par bande de papier fort.

Les robinetteries chromées sont protégées par un enrobage en bande de papier fort, contre les projections diverses.

Les orifices de vidange des appareils sanitaires sont obturés par un tampon en papier et plâtre jusqu'à mise en service.

Faute de l'observation de ces recommandations, il est dû le remplacement des robinetteries chromées endommagées par les projections de ciment ou d'acides, le remplacement des appareils sanitaires ébréchés, rayés, fendus, ainsi que le dégorgement des canalisations de vidange.

❖ Siphons d'appareils

La garde d'eau des siphons sera de 7 cm minimum.

❖ Canalisations

Les parcours des canalisations seront étudiés de manière à sauvegarder l'esthétique des locaux où ils seront apparents.

Tous les tracés et parcours des canalisations seront soumis à l'accord de la Maîtrise d'Œuvre avant mise en œuvre.

Les parcours seront étudiés pour que les parcours apparents dans les locaux soient aussi courts et directs que possible, toujours en plinthe, sauf exception à signaler en temps voulu à l'attention de la Maîtrise d'Œuvre. Les gaines prévues aux plans doivent permettre de réaliser une telle disposition.

Toutes les canalisations, quelles qu'elles soient : chutes, alimentations principales, alimentation de distribution, qu'elles soient en fonte, P.V.C. ou en cuivre, devront être suffisamment écartées des murs pour permettre l'exécution des travaux de peinture sur tout le pourtour ainsi que leur dépose et leur remplacement sans dégradation. Toutes les dispositions seront prises au droit des joints de dilatation pour éviter la déformation ou la rupture des canalisations.

Il est précisé que les canalisations passant dans les faux-plafonds ou enfermées en gaines devront avoir subi tous les essais de pression avant mise en peinture des locaux. La qualité de ces canalisations devra correspondre à cette particularité de leurs parcours.

- Canalisations en polyéthylène haute densité (Pehd)

Qualité :

Pression série 12.5 bars (de 20 mm à 63 mm) conforme à la norme NF XPT 54951

Assemblage et mise en œuvre :

Les assemblages se feront par jonctions et raccords laiton PN 16.

- Colliers et supports :

Le supportage se pratiquera par colliers à contrepartie métallique non serrés ou par supports plastiques avec clips montés par vis sur trous tamponnés.

Lessivage et rinçage de l'installation :

Durant le déroulement du chantier, les tubes restant provisoirement ouverts, seront protégés par des obturateurs temporaires destinés à lutter contre l'introduction de corps étrangers.

Avant la mise en service de l'installation il sera procédé à un rinçage des circuits eau froide conformément à l'avis du CSHPF du 8 juillet 2003 à savoir :

- Remplir les canalisations avec de l'eau
- Les rincer
- Les purger

Ainsi dans les réseaux d'eau froide et d'eau chaude la remise en eau définitive devra être précédée de 3 cycles de stagnation de l'eau pendant 24 heures suivis de vidanges complètes. Rinçage méthodique et désinfection dans les conditions fixées par la circulaire du 15 Mars 1962, J.O. 27.03.62.

- Canalisations en polyéthylène réticulé -PER

Tubes en polyéthylène réticulé encastré classe 2 bénéficiant d'un avis technique du CSTB pour utilisation en alimentation eau froide et eau chaude sanitaire, y compris toutes sujétions de fixations et raccords, le tube sera déroulé en commençant par l'extérieur de la couronne et en sens inverse de l'enroulement. En cas de dégradation accidentelle d'un tube lors de la pose, le circuit doit être changé.

Rappel : selon la norme ISO 10508 quelle que soit la classe d'application retenue le système doit également satisfaire au transport d'eau froide à 20°C pendant 50 ans et une pression de service de 10bar

Les principes de distribution seront basés selon 2 systèmes :

Système pieuvre :

Dans lequel chaque appareil sanitaire est alimenté individuellement à partir d'un ou plusieurs collecteurs repartis dans l'appartement. Ces collecteurs seront le cas échéant placés dans des coffrets d'encastrement. (Suivant prescriptions du chapitre 4) comprenant :

- * Ensemble collecteur départ et retour complet en matériau de synthèse ou en laiton comprenant le nombre de piquage nécessaires suivant le nombre d'appareils à alimenter, supports muraux, plaquettes d'identifications, bouchons et vannes d'arrêt à raccords union.
- * Tubes en polyéthylène réticulé encastré en dalle Les tubes PER seront posés sous fourreau. Les fourreaux seront placés dans la dalle avant le coulage de celle-ci.

Les tubes PER seront placés dans les fourreaux après le coulage de la dalle (et en aucun cas avant son coulage). Les tubes PER doivent pouvoir être remplacés ultérieurement en cas de perforations de ceux-ci.

Système par piquage direct :

Dans lequel chaque appareil sanitaire est alimenté par piquage direct sur une canalisation de distribution principale et comprenant.

- * Raccord à sertir en laiton bénéficiant d'un avis technique du CSTB permettant d'obtenir un classement de famille A ou B selon le système retenu et l'avis technique formulé pour un type de raccord associé à des tubes sous avis technique. De plus le fabricant garantira la conformité de ces produits vis-à-vis de la réglementation en vigueur relative aux matériaux en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine

- * Tubes en polyéthylène réticulé prégainé encastré en chape

Remplissage et purge

Le tracé des tuyauteries de l'ensemble de l'installation doit permettre le remplissage total de l'installation et l'évacuation des gaz qui peuvent s'y trouver en cours de fonctionnement. Il faut équiper chaque distributeur et collecteur d'une vanne d'arrêt général, d'un purgeur et d'un robinet de vidange.

Lessivage et rinçage de l'installation :

Prescriptions identiques à « Canalisations en polyéthylène haute densité (Pehd) »

- Canalisations en cuivre

Les tubes utilisés seront conformes à la norme NF a 51 120 rigides, écroui et conditionnés en barre.

Ils seront d'épaisseur 1 mm jusqu'au diamètre 52 inclus et 1,6 mm au-dessus.

Assemblage et mise en œuvre :

Les raccords s'effectueront à l'aide de raccords à brasure capillaire en soudo-brasure à pied d'œuvre ou par préfabrication et la mise en œuvre générale se pratiquera, dans les conditions prévues par les DTU 60.5 et 65.10.

En particulier, les emboîtages seront recuits avec évasements inférieurs ou égaux à 20 %.

La brasure sera du type cuivre phosphore à flux incorporé ou du type brasure argent.

La soudo-brasure basse température (étain) n'est pas admise.

Les raccords mécaniques (type GRIP ou équivalent) seront autorisés sous réserve d'approbation du type exact de raccord proposé. Dans tous les cas, il est interdit l'emploi de raccords en métaux ferreux

Les cintrages et déformations du cuivre, s'effectueront à chaud.

Les parcours horizontaux en partie basse, seront positionnés au-dessus des plinthes.

Toutes les canalisations de distribution auront une pente de 3/1000 (3 pour mille) vers les points de vidange ou de purge.

Précautions d'implantation :

Les canalisations seront :

- Posées avec un espacement suffisant pour démontage du calorifuge,
- Non gênantes pour les portes et ouvertures,
- Avec une pente suffisante pour permettre la purge d'air et la vidange totale,
- Sans flèche, ni contre-pente,
- Avec libre dilatation, soit par le tracé, soit par lyres, sans fatigue anormale et sans bruit,
- Déterminées pour un bon équilibre des circuits avec écoulement d'eau sans bruit ni coup de bélier,
- Placées avec souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb, toutes les fois que les conditions techniques n'y feront pas obstacle.

Colliers supports :

Le supportage se réalisera par colliers à contrepartie démontable, à tige à scellements ou à pattes à vis.

Les colliers pourront être doubles. Il sera prévu dans tous les cas, un système entre support collier et canalisation, en interposant une bague caoutchouc, type MUPRO ou similaire.

Ecartement des supports :

- Tous les 1,25 m pour les tubes jusqu'au diamètre 22.
- Tous les 1,8 m jusqu'au diamètre 42.
-

La fixation des colliers dans les cloisons à parement plâtre mince, sera réalisée par chevilles métalliques adaptées.

Liaison équipotentielle :

Les canalisations en cuivre, devront être reliées au conducteur principal de protection. Une liaison équipotentielle sera assurée sur toute la longueur de l'installation.

En cas de présence de matériel électrique sur un tronçon, ce matériel devra être conforme à la norme NF C 15.100.

Vitesse de circulation :

Les vitesses de circulation devront être déterminées de manière à ce qu'elle n'engendre pas de bruit de circulation du fluide.

Lessivage et rinçage de l'installation :

Prescriptions identiques à « Canalisations en polyéthylène haute densité (Pehd) »

- Canalisations en PVC – Evacuations

Qualité :

Tubes en polychlorure de vinyle non plastifiés pour installations sanitaires selon

- Norme pour tube NF T 54.017
- Norme pour raccords NF T 54.030 ; NF EN 1053 ; NF EN 1054 ; NF EN 1055 ; NF EN 1329-1

L'ensemble des conduites seront réalisées en PVC classés B-s3, d0, admis à la marque NF Me et possédant une épaisseur renforcée, de diamètre conforme aux prescriptions du DTU 60.11

Les tubes utilisés doivent porter la marque nationale de qualité NF, le monogramme de la marque de qualité, le symbole de la matière qui les constitue et les indications prévues pour les applications particulières EP ou EU.

Les épaisseurs des tubes employés doivent être conformes à celles mentionnées dans les normes NF ISO 3126 et NF EN 1329-1

Les traversées de plancher ou de paroi coupe-feu doivent comporter un manchon en matière intumescente.

Assemblage et mise en œuvre :

Le façonnage à chaud est strictement prohibé, y compris pour la réalisation d'emboîture.

Les assemblages se feront par emboîtement sur des conduits préformés, avec emboîture au droit avec l'utilisation de manchons.

Les assemblages seront de deux types :

- soit par collage à solvant fort (l'adhésif bénéficiera d'un avis technique)
- soit par bague d'étanchéité sur emboîtement.

Le deuxième type sera à prévoir lorsque des compensations de dilatation seront nécessaires (assemblage de type coulissant).

La mise en œuvre sera conforme aux DTU 60.32 pour les EP, 60.33 pour les EU – EV.

Type de pose :

- **Pose en apparent ou en dissimulé accessible**

Selon chapitre 4.3.2.1 du DTU 60.33 P1-1

Les fixations (percements, scellements) doivent être compatibles avec la nature de la paroi. Elles sont interdites dans les poutrelles précontraintes

la pose en apparent ou en dissimulé accessible nécessite l'emploi de colliers de fixations
Les colliers seront montés sans serrage à force pour permettre un léger glissement. Ils supportent mais ne bloquent pas les canalisations
Si pour des raisons particulières (vibrations) le serrage est impératif, l'interposition d'une bague en élastomère ou en matière plastique est nécessaire.
Les crochets et les fils métalliques sont interdits

- **Pose en gaine inaccessible**

Selon chapitre 4.3.2.2 du DTU 60.33 P1-1

Prescriptions identiques à la pose en apparent ou en dissimulé accessible. Seuls les assemblages réalisés par collage et les manchons de dilatations sont autorisés

- **Pose en encastré ou en enrobé**

Selon chapitre 4.3.2.3 du DTU 60.33 P1-1

Prescriptions concernant toute partie du réseau d'une longueur supérieure à un mètre noyé dans le gros œuvre et rendue de ce fait inaccessible

Est considéré comme encastrée une canalisation mise en place dans une réservation réalisée au moment de l'exécution du gros œuvre le reboucllement étant réalisé au moyen d'un matériau voisin

Est considéré comme enrobée une canalisation noyée dans un élément de gros œuvre la mise en place du matériau (béton généralement) ayant lieu après la mise en place de la canalisation

Tout enrobage ou encastrement d'une partie de réseau comportant un ou plusieurs assemblages inaccessibles, à l'exception des assemblages réalisés par collage, est interdit

Toute longueur inférieure à un mètre, rendue inaccessible, est à considérer comme une traversée de plancher ou de mur

- **Pose en enterré**

Selon article 3.3.2.5 du DTU 60.33

Ces prescriptions sont applicables aux parties des réseaux situées dans l'emprise du bâtiment et en dehors de celle-ci

Les canalisations seront disposées sur un lit de pose sans fourreau

Seuls les assemblages par collage réalisés conformément au DTU 60.33 ou les assemblages par bague de joint satisfaisants aux spécifications de la norme NF EN 1055 peuvent être réalisés dans les parties enterrées

En maisons individuelles seuls les assemblages par collage sont autorisés

Le fond des tranchées sera dressé ou corrigé à l'aide de terre fine damée de façon à ce que les canalisations reposent sur le sol sur toute leur longueur

Le remblayage de la fouille sera exécuté en éléments fins et homogènes (terre épierrée, sable) jusqu'à 20 cm de la génératrice supérieure de la canalisation. Au-delà le remblayage sera effectué en tout venant par couches successives damées

Le parcours du réseau peut être signalé par grillage avertisseur positionné à 20 cm de la génératrice supérieure de la canalisation

Colliers et supports :

Le supportage se pratiquera :

- **Raccordement des appareils:**

Par collier à contre partie métallique, ou en matière plastique avec interposition de matériaux résiliant et serrage permettant le blocage pour les points fixes.

- **Chutes :**

Par collier à contre partie métallique, ou en matière plastique avec interposition de matériaux résiliant et serrage permettant le blocage pour les points fixes.

- **Collecteurs :**

Par collier à contre partie métallique ou en matière plastique avec interposition de matériaux résiliant et serrage permettant le blocage pour les points fixes ou par "collier poire" en plat métallique inoxydable avec tige de réglage et interposition de matériau résiliant.

- **Espacement support :**

Chutes : tout diamètre : $\leq 2,70$ m

Canalisations horizontales :

- DN 32 à 63 : $\leq 0,5$ m
- DN 75 à 125 : $\leq 0,80$ m
- DN 160 à 250 : $\leq 1,00$ m

- **Espacement points fixes :**

Raccordement d'appareils : 3 m

- Chutes : 4 m
- Collecteurs : 8 m

Toute longueur de canalisation, > 1 m comprise entre deux points fixes, devra comporter un assemblage coulissant.

Précautions d'implantation des canalisations d'évacuation :

Les canalisations seront posées avec un espacement suffisant 8 cm, jusqu'au DN 100, 10 cm au-delà.

Les canalisations passant en faux-plafond dans les parties communes et dans les locaux, pour dévoiement de gaines verticales, seront calorifugées pour atténuer au maximum les bruits d'écoulement.

Aucun réseau ne passera à moins de 2 m du sol, sauf à passer le long d'un mur ou d'une cloison.

Tous collecteurs en PVC, verticaux ou horizontaux, exposés aux chocs seront protégés mécaniquement sur une hauteur de 1 m depuis le sol, par des cerclages en acier scellés au mur.

2.3.2. Fourreaux

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, de dimensions appropriées.

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

Dans les traversées horizontales, ils sont arasés aux nus des parois. Dans les traversées verticales, ils sont arasés au niveau du plafond et dépassent du plancher de 5 cm environ (niveau fini).

- Cloisons : fourreau annelé en PVC type ICO 5 APE
- Murs : fourreau lisse en polychlorure de vinyle rigide type IRO 5 APE

Les fourreaux ne devront être ni détruits, ni déformés, sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations.

Les fourreaux devront permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne devront pas être obstrués par du plâtre et du ciment.

Les traversées de paroi coupe-feu, respecteront les prescriptions du règlement de sécurité contre l'incendie (protection en plâtre armé).

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement devront être bourrés de façon durable, d'un matériau empêchant la transmission du son.

2.3.3. Tampons de dégorgement

- **Sur Chutes :**

A prévoir en pied de chutes et au dernier niveau, et tous les 5,5 m en position intermédiaire.

- **Sur Collecteurs :**

A prévoir tous les 10 m maxi, et aux changements de direction. En cas de succession de ceux-ci, un tampon sera nécessaire tous les deux changements.

De même, chaque sortie de bâtiment sera pourvue d'un regard de visite.

Ils seront positionnés de façon à être toujours accessibles.

Les tampons seront parfaitement étanches et disposés de manière à ne pas provoquer le ralentissement de la veine liquide. Le diamètre des ouvertures devra être sensiblement égal à celui des tuyaux sur lesquels elles seront aménagées. Les raccordements des chutes sur les collecteurs généraux seront effectués par l'intermédiaire de coudes au 1/8ème.

2.3.4. Ventilation primaire

Les chutes seront obligatoirement prolongées en ventilation "primaire" par un tuyau, d'un diamètre correspondant à celui de la chute jusqu'à la sortie de toiture existante, y compris toute sujétion d'étanchéité à la jonction entre la chute et la sortie de toiture

2.3.5. Robinetterie

Toutes les colonnes et attentes seront isolables.

La robinetterie sera incluse dans le prix du m de tuyau.

- **Isolement**

Tous les robinets et vannes désignés ci-dessous seront :

- Parfaitement étanches aux fluides pour lesquels leur emploi est prévu.
- Très robustes, d'un entretien facile.
- A manœuvre douce.
- Sans risque de grippage, ni de blocage, que leur emploi soit épisodique ou fréquent
- A orifice de passage au moins égal à celui de la canalisation sur laquelle ils doivent être montés.

Les robinets à passage direct de sectionnement ou purges seront placés sur chaque circuit prenant naissance sur la ceinture principale pour permettre d'isoler et de vidanger les différents postes d'utilisation.

Ces robinets devront répondre aux caractéristiques suivantes :

- DN 20 à 50 : Robinets à boisseau sphérique à passage intégral en acier inox PN 16, et à orifices filetés.
- DN 65 à 100 : Vannes à papillons, corps en fonte GS avec oreilles, papillon arbre et axe en acier inox PN 16. Montage entre brides avec écrous, contre-écrous et écrous intermédiaires permettant le démontage.

Ces sectionneurs seront équipés des purges nécessaires vissées sur le robinet. Les organes de sectionnement seront montés avec, en aval un raccord union, pour ceux à raccords filetés.

- **Anti béliers**

Appareils placés en haut de chaque colonne montante et aux extrémités d'antennes avec purgeur.

Anti-béliers à ressort, corps en laiton, piston à double étanchéité, raccordement male, pression maxi 10b, température maxi 80°C

Ils seront inclus dans le prix au m du tuyau.

- **Clapet anti-pollution**

Corps en laiton raccordement à écrou tournant modèle NF classe EA. Pression de service maxi 10 bars.

- **Détendeurs - régulateur de pression**

Ils devront être en bronze pour les réseaux cuivre et en fonte pour les réseaux en acier. Ils devront avoir une parfaite étanchéité à débit nul, la variation de pression en aval ne devra pas être supérieure à 10 % de la pression désirée quel que soit la pression amont.

Appareil équipé de 2 vannes d'isolement, d'un filtre amont et comporteront un manomètre de pression d'eau en amont et aval.

Pression nominale 16 bars

- **Clapets de retenue**

Les clapets de retenue seront du type à battant, corps en laiton, étanchéité métal/caoutchouc. Pression de service maxi 10b, température maxi 80°C

2.4. CALORIFUGE

- **Généralités**

Chaque tuyauterie sera toujours calorifugée individuellement.

- **Calorifuge en matériau synthétique**

Avant la pose du calorifuge, chaque fois que nécessaire la tuyauterie sera peinte d'une couche de peinture antirouille après brossage du tube, inclus dans le prix unitaire du calorifuge, ainsi que la peinture et les repères aux teintes de la norme permettant le repérage de la conduite calorifugée.

L'isolation des canalisations d'eau chaude et d'eau froide sanitaire sera réalisée avec l'isolant élastomérique à structure cellulaire fermée fabriqué sans chlorofluorocarbone (CFC). Les échantillons de ces calorifuges seront proposés pour agrément.

L'isolant devra posséder le label NF, un coefficient de conductivité thermique (λ) au maximum de 0.038 W/m²°K et un classement de résistance au feu minimum M1

L'isolant devra être fabriqué sans chlorofluorocarbone (C.F.C.)

L'isolant devra bénéficier d'un classement M1 en pose non collée pour les tubes, ainsi qu'en pose collée pour les plaques ou rouleaux (les plaques ou rouleaux étant utilisés pour l'isolation de ballons, de réservoirs de stockage, ainsi que pour les canalisations de diamètre supérieurs à 160 mm, etc....)

La mise en œuvre sera réalisée conformément aux recommandations du fabricant.

- **Eau froide :**

Les enduits anti-condensation en remplacement du calorifuge ne sont pas autorisés.

Les épaisseurs seront les suivantes :

- **32mm minimum en extérieur,**
- **13mm minimum en gaine technique**

- **Eau chaude :**

Les enduits anti-condensation en remplacement du calorifuge ne sont pas autorisés.

Les épaisseurs seront les suivantes :

- **13mm minimum en gaine technique**

2.5. REPERAGES

- **Repérage des appareils en gaines techniques**

Tous ces appareils seront repérés au moyen d'une étiquette en dilophane gravé.

- **Repérage des réseaux**

Le repérage des conduites, calorifugées ou non, sera réalisé au moyen d'une bande autocollante indiquant le sens de la circulation et la nature du fluide.

Chaque repérage sera disposé :

- De part et d'autre de chaque traversée de cloison,
- De part et d'autre de chaque dérivation sur les circuits principaux ou secondaires,
- Tous les 5 m environ sur les parties droites des réseaux.

Les couleurs sont indiquées dans les normes suivantes :

- NF X 08.100 et avertissement édité en Janvier 1973, teintes conventionnelles des tuyauteries. Teintes retenues.
- **Repérage de la robinetterie et des accessoires**

Tous ces éléments seront repérés par une étiquette pendante, fixée d'une manière définitive au moyen d'une chaînette et d'un crochet en acier inoxydable.

Cette étiquette sera en dilophane, gravé de couleur, identique à la teinte de fond du fluide correspondant.

Elle aura un diamètre ou une hauteur minimum de 40 mm . La hauteur des lettres ou des chiffres sera de 15 mm .

- Le repérage inscrit sur celle-ci (numéro d'ordre, repère analogique par mot) sera reporté sur tous les plans d'exécution et schémas.

Autres renseignements à porter sur les vannes :

- NF (normalement fermé)
- NO (normalement ouvert).

2.6. DESINFECTION

Désinfection des réseaux avec un désinfectant issu du tableau des désinfectants utilisables en France selon la circulaire du 22 avril 2002 puis rinçage.

Les appareils devront néanmoins être posés après avoir été nettoyés soigneusement.

2.7. PERCEMENTS ET REBOUCHEMENTS

Les percements et réservations dans les ouvrages en béton sont à la charge du lot Gros Œuvre

L'entrepreneur du présent lot indiquera à l'entrepreneur de Gros Œuvre les réservations de trous pour le passage des canalisations dans les parois neuves en béton, il fournira les plans de réservations, les trémies étant cotées par rapport aux éléments porteurs poutres et voiles, ces plans sont à fournir dans un délai de deux mois après signature des marchés, passé ce délai les réservations seront réalisées par l'entrepreneur du présent lot et à ses frais.

Les rebouchements des passages et réservations, utilisés ou non, seront réalisés au moyen de matériaux identiques à ceux de la paroi, en reconstituant le degré coupe-feu et les fourreaux de passage des parois.

Pour le passage de canalisations de diamètre extérieur, inférieur à 40 mm, le percement sera exécuté au fleuret par l'installateur dans toute paroi de toute épaisseur et de toute nature. L'entrepreneur du présent lot devra tous les rebouchements des percements autour des canalisations **y compris autour des canalisations de branchement entrant dans le bâtiment**, ces prestations seront incluses dans les prix unitaires.

Si un percement est réalisé après coup sur une paroi déjà enduite de plâtre, le rebouchement avec enduit de finition sera à la charge du présent lot.

Les réservations demandées et les percements réalisés pour le présent lot qui seraient inutilisés seront rebouchés par le présent lot.

2.8. NETTOYAGE GENERAL ET FINITIONS

Le chantier devra être constamment tenu en état de propreté.

L'entreprise attributaire devra le nettoyage hebdomadaire de ses gravats et débris. Ces gravats seront enlevés par ses soins et évacués en décharges agréée spécifique payante qu'elle aura choisies.

Chaque entrepreneur aura à sa charge l'évacuation de ses gravois et déchets. Si la consigne de nettoyage n'est pas suivie d'effet, le Maître d'ouvrage fera réaliser les travaux par une tierce entreprise aux frais du défaillant.

Des planchers :

Chaque corps d'état est tenu de procéder à un nettoyage quotidien de sa zone de travail et à un gros nettoyage hebdomadaire des planchers (à ses frais) pour débarrasser les surfaces de leurs matériaux, matériels, ainsi que les déchets de plâtre, de mortier, des débris provenant de ses propres travaux.

Des accès :

Le nettoyage permanent et journalier des accès du chantier sur les voies publiques ou privées, ainsi que les abords, est à la charge de chaque entrepreneur. Il en sera de même de l'entretien en cours de chantier TCE, et de la remise en état éventuelle en fin de chantier des voies d'accès.

Si cela s'avère nécessaire, le Maître d'œuvre d'Exécution se réserve le droit de faire appel à une société de nettoyage de son choix, pour assurer un balayage quotidien et un nettoyage hebdomadaire complet en sus des obligations des entreprises, restant dues, y compris enlèvement des gravois de tout le chantier, et ce, pendant toute sa durée. Les frais correspondants étant portés au compte des entreprises responsables.

En cas de persistance dans le refus ou le retard apporté au nettoyage du chantier et sans qu'il soit besoin d'une mise en demeure préalable, le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire exécuter le nettoyage par l'entreprise de son choix aux frais de l'entreprise défaillante

2.9. CONTROLE DE CONFORMITE

Avant la mise en service de l'installation, il sera procédé, au jour fixé par le Maître d'Œuvre, avec préavis de 8 jours, au nom du Maître de l'Ouvrage, en présence du Maître d'Œuvre, du représentant du Maître d'Ouvrage et de l'Entrepreneur ou de son représentant qualifié, à la vérification générale de la qualité du matériel installé et des dispositions réalisées, ainsi que leur conformité avec le Cahier des Charges

2.10. RECEPTION

La réception comportera outre les essais des caractéristiques de l'installation :

- la vérification de la conformité de la fourniture
- les essais de fonctionnement de tout l'appareillage

La réception des travaux doit être demandée au Maître d'Œuvre par l'entrepreneur, par lettre recommandée avec accusé de réception et moyennant un préavis minimum de deux semaines.

Cette réception s'effectue en 3 phases :

- La phase préparatoire qui concerne la ou les visites de chantier pour épuiser les

réserves potentielles

- La phase de réception proprement dite
- La phase levée des dernières réserves et transfert à la gestion locative
- Tous les réseaux eau devront être en charge.

Dans aucune de leurs parties, les canalisations et les pièces essayées ne devront présenter de traces de fuite, ni de déformation.

2.11. GARANTIE

L'entrepreneur sera tenu d'entretenir son installation en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la fin du délai de garantie.

Pendant ce délai, il devra remplacer à ses frais toutes les pièces défectueuses soit par vice de construction, par vice de montage, défaut de matière, ou usure anormale.

La détérioration due à un usage défectueux est exclue de la garantie.

Il demeurera responsable de tous les accidents qui pourraient résulter de la fabrication ou de la combinaison de ses appareils ainsi que les dommages et intérêts qui pourraient être réclamés par suite de ces accidents.

S'il survient pendant le délai de garantie, une avarie dont la réparation incombe à l'entrepreneur, un procès-verbal circonstancié sera dressé et lui sera notifié.

S'il négligeait de faire cette réparation dans le délai fixé par l'architecte, l'avarie sera réparée d'office à ses frais.

Si l'avarie est réparée par l'entrepreneur, le délai de garantie sera prolongé pour les organes importants ou ceux qui en dépendent sans pouvoir excéder 6 mois.

3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

3.1. PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'ISOLATION ACOUSTIQUE

Les installations devront être conçues de manière à limiter les niveaux de bruits engendrés par les appareils, notamment les ventilateurs.

L'installateur devra impérativement, avant tout commencement des travaux, fournir les caractéristiques acoustiques de tous les appareils générateurs de bruits et préciser les mesures qu'il compte prendre pour obtenir les niveaux sonores imposés par la réglementation (arrêté du 30 juin 1999)

L'augmentation d'intensité sonore, produite par un équipement du présent lot, ne devra pas dépasser la valeur minimale du bruit minimal du bruit ambiant de plus de :

- 5 dB (A) : le jour (7 h à 22 h)
- 3 dB(A) : la nuit (22 h à 7 h)

L'isolation phonique des canalisations sera assurée par bagues intercalaires de manière à éviter dans tous les cas le contact métal/métal entre tuyauteries et colliers ou suspentes.

En outre, les dispositions suivantes devront être prises :

- Les matériels techniques pouvant engendrer et transmettre des vibrations seront sur massifs flottants
- Les socles, assises ou châssis supports seront isolés de la structure de l'immeuble par l'intermédiaire de montages antivibratiles.
- La robinetterie choisie aura obligatoirement reçu un classement C.S.T.B. du point de vue acoustique La robinetterie choisie aura obligatoirement reçu un classement C.S.T.B. du point de vue acoustique
- Les tuyauteries et gaines seront désolidarisées de la maçonnerie à la traversée des murs, planchers, cloisons, etc. Celles qui seraient susceptibles de transmettre des vibrations seront pourvues de manchons élastiques et seront fixées au moyen de colliers ou de supports spéciaux élastiques.

De plus, toutes dispositions seront prises en vue de supprimer la transmission des bruits aériens entre locaux par l'intermédiaire des tuyauteries et gaines notamment.

Si la sélection des matériels ne suffit pas pour respecter ces conditions, le matériel sélectionné devra être équipé de silencieux acoustiques ou de dispositifs d'insonorisation. L'évaluation du niveau de bruit ambiant devra être établie dans chaque cas où un problème particulier risque de se poser sur les lieux mêmes.

Aucun supplément de prix ne devra en résulter ultérieurement car ce problème aura été examiné par l'entreprise avant la remise de son offre.

En cours de réalisation, l'entreprise devra également fournir toutes les informations et les calculs détaillés prouvant que les éléments d'atténuation ont été calculés pour permettre l'obtention des conditions à garantir.

Tout dispositif d'atténuation devra être sélectionné pour présenter la perte de charge la plus réduite possible.

Même lorsque les calculs de réalisation n'auront pas justifié l'insertion d'éléments d'atténuation, on devra impérativement prévoir la place nécessaire pour pouvoir les insérer par la suite.

L'entreprise devra disposer d'un appareil de mesure acoustique permettant l'analyse spectrale par bande d'octave et effectuer après les réglages et la mise en service des installations aérauliques, une campagne de contrôle dans tous les locaux. Ces mesures seront consignées avant la réception des installations.

En cas de problème, l'entreprise reprendra, à ces frais, les travaux permettant de les résoudre.

Toutes les machines employées devront être équilibrées statiquement et dynamiquement dans les limites de la meilleure pratique commerciale.

Les vitesses normales de fonctionnement de chaque machine devront se situer en dehors d'un intervalle de 30% autour des vitesses critiques. Lorsque la machine et le moteur d'entraînement sont séparés, ceux-ci devront obligatoirement reposer sur un même support.

Les dispositifs d'atténuation devront être sélectionnés en fonction de la fréquence d'excitation et du poids de la machine, en fonction de la flexibilité de la structure de base (plancher par exemple) et pour une efficacité d'isolation qui devra être au moins égale à 95%.

Les chutes EU passant dans les gaines techniques verticales seront équipées d'une protection phonique (5 cm de laine de verre) enveloppant complètement les canalisations de chutes. Cette protection phonique est à la charge du présent lot.

3.2. REGLES DE DIMENSIONNEMENT

- Débits d'alimentation des appareils :

Toutes les sections minimales de canalisations EF - ECS devront garantir les débits de base prévus au paragraphe 3.2.1 du DTU 60.11 P1-1 du 10 août 2013

Pour la détermination des besoins et des diamètres des réseaux EF – ECS, les calculs seront à mener suivant DTU 60.11 P1-1 avec coefficient de simultanéité suivant paragraphes 3.2.1.2, 3.2.1.3 et 3.2.2.

L'entreprise fera procéder à une analyse physico-chimique et bactériologique en début de chantier.

La pression de l'eau sera à limiter en aval à 3 bars

Débit de base et diamètre d'alimentation par appareils :

	EF	EC	Ø
- WC avec réservoir de chasse	0.12 l/s		12/14
- Lavabo	0.20 l/s	0.20 l/s	12/14
- Evier	0.20 l/s	0.20 l/s	12/14
- Baignoire	0.33 l/s	0.33 l/s	14/16
- Douche	0.20 l/s	0.20 l/s	12/14
- Machine à laver le linge	0.20 l/s		12/14
- Machine à laver la vaisselle	0.10 l/s		12/14

- Eau chaude :

Température d'eau chaude :

- Production et distribution principale : 60°C maxi.
- Points d'utilisation : 38°C maxi

- Débits d'évacuation des appareils :

Raccordement des appareils suivant DTU 60.11 P2 § 5.3.1 et 5.3.2. :

- Chutes suivant DTU 60.11 P2 § 5.4 (le diamètre minimum admis sera de 68 mm)
- Collecteurs : suivant DTU 60.11 P2 § 5.5

Toutes les sections minimales de canalisations devront garantir les débits de base prévus au paragraphe 5.2.1 du DTU 60.11 P2

Pour la détermination des besoins et des diamètres des réseaux EU - EV, les calculs seront à mener suivant DTU 60.11 P2 avec coefficient de simultanéité suivant paragraphes 5.3.2.1 et en considérant un taux de remplissage de 50% et pour une pente minimum de 1cm/m

Chaque fois que nécessaire les chutes seront du type chutunic à tube strié marque NICOLL

Les chutes EU EV seront en **DN 100 minimum**

Débit de base et diamètre d'évacuation par appareils :

- WC	2 l/s	DN 100
- Lavabo	0.3 l/s	DN 32
- Evier	0.5 l/s	DN 40
- Baignoire	0.5 l/s	DN 50
- Douche	0.5 l/s	DN 40
- Machine à laver le linge	0.5 l/s	DN 40
- Machine à laver la vaisselle	0.5 l/s	DN 40

3.3. TRAVAUX D'ELECTRICITE

- Raccordements électriques

Ces raccordements seront réalisés conformément à la norme C 15.100.

L'entrepreneur du présent lot a à sa charge le raccordement électrique des appareils qu'il installe. Il doit indiquer à l'entrepreneur titulaire du lot Electricité, les puissances des alimentations qui lui sont nécessaires et les protections à mettre en place sur le tableau général.

3.4. ESSAIS

❖ Essais COPREC

Avant la réception, l'entrepreneur devra procéder aux essais et vérification de fonctionnement des installations, conformément aux dispositions figurant dans le document technique COPREC N° 1 et 2, publiés dans le cahier spécial n° 4954 du MONITEUR du 6 novembre 1998.

Ils comprendront :

- Les essais de circulation et d'étanchéité des réseaux hydrauliques.
- Les épreuves hydrauliques à 1,5 fois la pression de service.
- Les essais de fonctionnement des organes et des appareils

A la fin du montage et avant le départ des ouvriers, il sera fait une réception visant la bonne exécution et le bon fonctionnement de l'installation.

Les essais seront effectués aux frais de l'entrepreneur en présence du représentant des architectes, du B.E.T. et du bureau de contrôle qui en dresseront procès-verbal en vue de la réception.

❖ Essais d'étanchéité et de pression

Les canalisations seront mises en charge sous une pression supérieure de 5 bars à la pression de service, sans toutefois dépasser la pression d'épreuve des matériaux.

Les vannes et robinets intermédiaires de tronçons seront ouverts, ceux des extrémités fermés. Cette pression sera maintenue au minimum pendant le temps défini par les DTU et règlements pour les matériels correspondants.

Les essais seront obligatoirement exécutés avant peinture, encoffrement ou calorifugeage des canalisations.

En cas de besoins, des essais pourront être demandés sur :

- La tuyauterie
- La robinetterie

Dans aucune de leurs parties, les canalisations et les pièces essayées ne devront présenter de traces de fuite, ni de déformation.

❖ 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 doit être constaté le long des colonnes pendant les deux heures suivant la combustion du corps fumigène.

❑ Essais relatifs aux niveaux sonores

Ils seront exécutés à la demande du bureau de contrôle et sont à la charge de l'entreprise (y compris location des appareils, etc.).

❖ Essais relatifs aux niveaux sonores

Ils seront exécutés à la demande du bureau de contrôle et sont à la charge de l'entreprise (y compris location des appareils, etc.).

Ils seront effectués, bâtiment entièrement terminé, clos et aménagé, toutes les installations de plomberie étant en fonctionnement normal.

A l'aide de sonomètres et analyseurs de fréquences, il sera vérifié que les valeurs enregistrées sont inférieures ou égales aux valeurs fixées

❖ Réglage

Les robinets d'arrêt d'eau froide et d'eau chaude seront operculés de manière à équilibrer les débits, quelle que soit leur altitude

❖ Epreuve pendant la durée de garantie

Cette épreuve comprendra les essais des caractéristiques de l'installation qui sont destinés à vérifier l'obtention des résultats demandés dans les spécifications.

Ces essais seront exécutés dans les conditions les plus défavorables prévues au marché. Il sera procédé à la vérification de l'obtention et du maintien des caractéristiques demandées.

Pendant deux mois précédant les essais, l'installation devra avoir fonctionné au moins un quart de temps en marche normale. Au cours de cette période de fonctionnement,

l'entretien de l'installation aura été effectué normalement par le personnel chargé définitivement de l'exploitation suivant les consignes qui auront été données par l'installateur.

3.5. FORMATION DE PERSONNEL

L'entreprise devra assurer, sans aucun supplément de prix, l'information et la formation du personnel chargé de l'entretien et de l'exploitation de l'ensemble des installations de chauffage et de ventilation. Elle devra assurer en outre l'assistance technique pendant la période de garantie.

DOCUMENT PROVISOIRE EN ATTENTE DE RELECTURE

4. DESCRIPTION DES OUVRAGES

Solution de base :

Les marques et types indiqués dans le présent article constituent la solution de base de l'installation prévue qui servira de référence pour la comparaison des offres de prix.

Néanmoins, les références à des marques et catalogues utilisés dans les plans et spécifications n'ont pas pour objet d'exclure d'autres fabrications qui leurs seraient équivalentes et qui pourront être acceptées si elles sont reconnues comme satisfaisant aux spécifications à la condition expresse d'être présentées uniquement en variante.

Variantes :

Les variantes décrites dans les pièces du dossier de consultation sont à chiffrer obligatoirement sous peine de l'élimination de l'offre.

Les entrepreneurs soumissionnaires peuvent présenter en annexe de l'offre de base, des propositions de variantes :

- Susceptibles de provoquer une économie ou une amélioration du projet d'origine
- Comportant des appareils de marque et types différents de la solution de base

Ces variantes devront respecter les buts et impératifs demandés.

Dans l'estimation des variantes, l'entrepreneur devra inclure les modifications apportées aux autres corps d'état du fait de la mise en œuvre du matériel proposé par lui. Ces variantes seront proposées après accord des organismes intéressés (incendie, santé ...) et tous les plans modificatifs rendus nécessaires par les variantes seront fournis par l'entrepreneur en même temps que son offre.

Tous les appareils sont prévus complètement installés, compris robinetterie, vidage, accessoires et raccords nécessaires, ils sont de première qualité

4.1. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ DES TRAVAILLEURS

Frais consécutifs aux dispositions prises en matière de sécurité et de protection de la santé des travailleurs. L'entrepreneur titulaire du présent lot devra assurer à ses frais exclusifs, la sécurité des travailleurs et des tiers, au moyen d'éventails de protection, ponts et escaliers provisoires, platelage sur trémiés, lisses et garde-corps provisoires. Toutes ces protections devront répondre à la réglementation en vigueur et aux demandes du coordonnateur S.P.S.

Mode de métré : au forfait

4.2. EAU FROIDE

4.2.1. Raccordement pavillons

Raccordement eau froide de chaque pavillon depuis le compteur eau froide situé en regard extérieur réalisée en tube PEHD pour la partie enterrée (**tranchée hors lot**).

Le tube PEHD sera conforme aux prescriptions du § 2.3.1 « canalisations en polyéthylène haute densité (PEHD) »

Dans le regard extérieur il sera prévu :

- Une vanne amont, laiton à passage intégral et tournant sphérique, PN 16, y compris raccord-union
- Une manchette compteur eau froide (compteur à la charge du concessionnaire)

A la pénétration de chaque logement il sera prévu :

- Une vanne amont, laiton à passage intégral et tournant sphérique, PN 16, y compris raccord-union
- Un clapet anti-pollution modèle NF classe EA (NF 13959) à écrou tournant. Corps en laiton avec 2 bouchons en hostaform Ø 8x13
- Un réducteur de pression titulaire du label NF (la pression sera limitée à 3 bars)
- Une vanne aval, laiton à passage intégral et tournant sphérique, PN 16, y compris raccord-union.

Mode de métré : à l'unité

Localisation : pour chaque pavillon

4.2.2. Distribution intérieure

A partir de la pénétration dans chaque pavillon la distribution intérieure sera réalisée en tube cuivre écroui et en tube PER conformément au dossier graphique.

L'alimentation du niveau haut des pavillons sera réalisée par une canalisation (située en gaine technique) en tube cuivre calorifugé par un isolant élastométrique à structure cellulaire fermée épaisseur 13mm minimum

Tous les pavillons seront équipés d'un anti béliet en tête de colonne eau froide.

Le tube PER sera conforme aux prescriptions du § 2.3.1 « canalisations en tube polyéthylène réticulé (PER)»

Le tube cuivre sera conforme aux prescriptions du §2.3.1 « canalisations en cuivre »

Les raccordements des appareils seront réalisés en tube cuivre écroui dans les diamètres suivant DTU 60.11.

Les alimentations des douches seront encastrées sous fourreau sur toute la longueur de leur parcours dans la cloison

Mode de métré : au forfait (fft) par pavillon

Localisation : pour chaque pavillon

4.3. EAU CHAUDE SANITAIRE

Les installations de production et de distribution d'eau chaude sanitaire respecteront les exigences de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 et de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPRR/n°126 concernant les risques liés aux légionnelles et les risques liés aux brûlures

4.3.1. Production ECS

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par la pompe à chaleur (ballon 200 L intégré au module intérieur) fourni et posé par le lot « chauffage »

L'entrepreneur du présent lot devra prévoir le raccordement eau froide et eau chaude sur le matériel installé par le lot « chauffage »

Sur l'eau froide il sera prévu :

- Une vanne d'isolement
- Un groupe de sécurité
- Une attente pour remplissage chauffage

Sur l'eau chaude il sera prévu :

- Une vanne d'isolement

Mode de métré : à l'ensemble (Ens)

Localisation : pour chaque pavillon

4.3.2. Distribution intérieure

Prescriptions identiques au § 4.2.2.

Mode de métré : au forfait (fft) par pavillon

Localisation : pour chaque pavillon

4.4. RESEAUX EU, EV

4.4.1. Canalisations enterrées

Le tube PVC sera conforme aux prescriptions du § 2.3.1 « canalisations en tube PVC - Evacuations »

La pose sera effectuée conformément au §2.3.1 « pose en enterré »

Les diamètres 32,40,50 et 63 seront interdit pour ce type de pose y compris :

- Dressage ou correction du fond de fouilles
- Lit de pose et remblayage jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation
- Grillage avertisseur ;
- Tous percements dans des éléments d'infrastructure enterrés de toute nature et raccords ;
- Le raccordement aux regards VRD à en limite de propriété ;
- Pentes, raccords, coudes, tés, raccordements selon diamètres ;

Mode de métré : au ml (ml)

Localisation : pour chaque pavillon

4.4.2 Réseaux intérieur

Le tube PVC sera conforme aux prescriptions du § 2.3.1 « canalisations en tube PVC - Evacuations »

La pose sera effectuée conformément au §2.3.1 « pose en apparent ou dissimulé »

Les chutes EU – EV sont de type CHUTUNIC de marque NICOLL ou équivalent chaque fois que nécessaire (évacuation d'un WC et d'un autre appareil sanitaire sur la même chute), elles chemineront dans les gaines techniques prévues par l'architecte. Elles se raccordent sur les attentes prévues en dallage.

Chutes réalisées en PVC "Me" dans les gaines techniques. Tube PVC conforme aux normes françaises et en particulier à la norme NF T 54.003, type PVC EU comprenant :

- Coquilles de laine minérale d'épaisseur 5 cm sur les chutes situées en gaines techniques et autres dont les parois donnent sur les pièces principales. Tampons hermétiques en pied de chute.
- Raccordement des collecteurs d'appareils sur culottes en attente avec tampons de raccordements et de dégorgeement.
- Jonctions réalisées par joint coulissant à double lèvre assurant l'étanchéité et la libre dilatation et maintenues en position par une bague cliquetée.
- Mise en œuvre suivant DTU n°60.41 et 60.33
- Mise en œuvre suivant guide de l'installateur de tuyauterie PVC
- Interdiction d'utilisation de tubes thermoformés
- Instruction du fabricant concernant la mise en œuvre strictement observées
- Utilisation de culottes de branchement angle maxi 67°30' avec tampon de raccordement en élastomère pré perforé aux Ø exacts des branchements des collecteurs des appareils. Si utilisation du système CHUTUNIC, les culottes devront être adaptées et de même marque.

- Dévoiements calorifugés pour atténuation des bruits d'écoulement dans faux plafonds et caissons.
- Les traversées de planchers, des murs intérieurs et/ou des cloisons de chaque logement s'effectueront au moyen d'un fourreau constitué par un matériau résiliant de plus les fourreaux dépasseront largement (> 100mm) de part et d'autre de la paroi concernée

Mode de métré : au ml (ml)

Localisation : pour chaque pavillon

❖ Supportage :

Collier en acier galvanisé isophonique (interposition d'un joint souple), à contrepartie démontable, avec patte de scellement.

Espacement maxi entre appui : 2,70 m

Supportage au droit des coudes et des branchements.

Mode de métré : intégré dans les prix des prestations

Localisation : pour chaque pavillon

❖ Passage des Planchers :

Rebouchages des trémies à chaque niveau par un matériau de même performance acoustique que le plancher traversé

Désolidarisation des chutes de la dalle par feutre bitumé avant rebouchage des trémies, si hors gaine technique.

Mode de métré : intégré dans les prix des prestations

Localisation : pour chaque pavillon

❖ Ventilations de chute

Les chutes EU - EV sont prolongées hors toiture ou sous dalle terrasse en ventilation primaire par canalisations PVC d'un Ø équivalent à celui des chutes. Raccordements sur moignons ou tuiles à douilles en attente.

Tube PVC conforme aux normes françaises et en particulier à la norme NF T 54.003. PVC série EP.

Calorifuge anti-condensation ep 25mm minimum sur les canalisations en combles

Supportage par colliers en acier galvanisé à contrepartie démontable. Raccordement par emboîture à lèvre et joint élastomère.

Mode de métré : intégré dans les prix des prestations

Localisation : pour chaque pavillon

❖ Raccordement des appareils sanitaires

Raccordement EU – EV des siphons des appareils sanitaires jusqu'aux chutes par canalisations PVC Me. Type EU-EV à raccords moulés, collés conformément au § 2.3.1 « Canalisations en PVC – Evacuations »

Les baignoires sont raccordées au collecteur de chute conformément au DTU.60.11 P2 § 5.3.1. et 5.3.2.

Raccordement WC par pipe PVC sur chute E.V.

Fourreaux au passage des voiles ou cloisons. Raccordement sur chutes avec joint élastomère.

Raccords d'évacuation des appareils sur les collecteurs réalisés dans le sens de l'écoulement par tés type pied de biche. Tés de dégorgement en bout de chaque collecteur.

Fixation des canalisations PVC :

- colliers de fixation métalliques à contrepartie démontable et à large surface de contact ou colliers matière plastique à auto-serrage.
- Espacement 0.50 m

Aucune évacuation EU ne sera installée à plus de 5 cm du mur support

Les pentes des canalisations ne seront pas inférieures à 1 %

Mode de métré : au ml (ml)

Localisation : pour chaque pavillon

4.5. APPAREILS SANITAIRES

Appareillage classique blanc conformes à la norme EN 1717 et certifiés NF-appareils sanitaires

Robinetterie sanitaire chromée à disque céramique certifiée NF et répondant aux classement E.C.A.U. suivants :

- E0 C3 A2 U3 pour robinetterie d'évier
- E00 C3 A3 U3 pour robinetterie lavabos, lave-mains
- E1 C2 A3 U3 pour robinetterie douche
- E3/1 C2 A2 U3 pour robinetterie de baignoire
- Classement acoustique NF1 pour le robinet à flotteur des W.C.

Une garantie de 5 ans sera exigée et obligatoire

L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de renforts éventuels adaptés aux types des cloisons.

4.5.1 WC Suspendus

Ensemble WC suspendu en céramique, cuvette à fond creux, longueur 520 mm, à alimentation indépendante de marque PORCHER type Ulysse réf : P021801 ou équivalents comprenant :

- * Cuvette à fond creux à sortie horizontale

- * Bâti support autoportant renforcé marque : TECE type Base réf : 9500309 ou équivalent certifié NF composé de :
 - Châssis mécano-soudé avec surface traité par pulvérisation et pipe d'évacuation WC Ø 90 en PP
 - Entraxe fixation de la cuvette 180 et 230 mm
 - Manchon adaptateur PVC DN 90/100 pour sortie horizontale
 - Réservoir de chasse monobloc en plastique antichoc, capacité 10 litres, isolé contre la condensation, avec robinets d'arrêt et raccord réservoir
 - Robinet flotteur ultra silencieux classe acoustique 1
 - Volume grande chasse réglable de 4.5 à 9 litres (petite chasse 3 litres)
 - Déclenchement par plaque de déclenchement frontale double débit TECEbase couleur blanche
 - Kit de fixation murale
- * Abattant WC conforme aux exigences de la norme NF marque PORCHER réf. E131701 couleur blanc avec vis et charnières inox ou équivalent
- * Fixation de la cuvette sur bâti support avec interposition d'un matériau compressible et imputrescible entre l'appareil et la paroi

Mode de métré : à l'unité (U)

Localisation : tous les logements

4.5.2 Attentes Cuisine

Attentes en cuisine pour raccordement ultérieur d'un évier et d'un lave-vaisselle comprenant :

- Attentes eau froide et eau chaude avec vannes d'arrêt
- Attentes EU bouchonnée en dallage

Mode de métré : à l'unité (U)

Localisation : Dans tous les pavillons

4.5.3 Meuble vasque de 600

Meuble 1 vasque de 600 x 536 mm de marque NEOVA type MILANO équipé de :

- 1 meuble couleur au choix du maître d'ouvrage hauteur 600 mm (pieds réglables H 170mm) avec 2 tiroirs coulissants à fermeture progressives, poignées en métal chromé brillant. réf. : suivant coloris au choix du maître d'ouvrage
- 1 plan vasque en résine de synthèse coloris blanc épaisseur 80 mm avec vasque intégrée
- 1 miroir panoramique épaisseur 3 mm contre collé sur panneau de particules surfacé mélaminé blanc ép. 16mm avec défonçage arrière pour fixation invisible de l'alimentation électrique réf. A0508436
- 1 bandeau lumineux en panneau de particules surfacé mélaminé blanc ép.16mm, profondeur 160mm avec éclairage par spot leds 3w classe II IP 44(sans prise ni interrupteur) réf. A2311379
- Mitigeur mono commande, à tête à disques céramiques bec fixe, montage sur plage avec flexibles de raccordement garniture de vidage et limiteur de débit à 50%

déverrouillable, ouverture dans l'axe central en eau froide et limiteur de température intégré, tirette et vidage en polypropylène Marque Porcher type Ulysse réf. D0791AA ou équivalent

- Vidage à tirette déportée
- Siphon en laiton chromé à culot et raccordement démontables pour nettoyage
- Robinets d'isolement (EF, EC) chromés avec raccords applique
- Joint silicone.

Mode de métré : à l'unité (U)

Localisation : SDE au RDC des pavillons

4.5.4 Meuble salle de bains de 800

Meuble 1 vasque de 800 x 536 mm de marque NEOVA type MILANO équipé de:

- * 1 meuble couleur au choix du maître d'ouvrage hauteur 600 mm (pieds réglables H 170mm) avec 2 tiroirs coulissants à fermeture progressives, poignées en métal chromé brillant. réf. : suivant coloris au choix du maître d'ouvrage
- * 1 plan vasque en résine de synthèse coloris blanc épaisseur 80 mm avec vasque intégrée
- * 1 miroir panoramique épaisseur 3 mm contre collé sur panneau de particules surfacé mélaminé blanc ép. 16mm avec défonçage arrière pour fixation invisible de l'alimentation électrique
- * 1 bandeau lumineux en panneau de particules surfacé mélaminé blanc ep.16mm, profondeur 160mm avec éclairage par spot leds 3w classe II IP 44(sans prise ni interrupteur)
- * 1 mitigeur mono commande, à tête à disques céramiques bec fixe, montage sur plage avec flexibles de raccordement garniture de vidage et limiteur de débit à 50% déverrouillable, ouverture dans l'axe central en eau froide et limiteur de température intégré, tirette et vidage en polypropylène Marque Porcher type Ulysse réf. D0791AA ou équivalent
- * Vidage à tirette déportée
- * Siphon en laiton chromé à culot et raccordement démontables pour nettoyage
- * Robinets d'isolement (EF, EC) chromés avec raccords applique
- * Joint silicone.

Mode de métré : à l'unité (U)

Localisation : SDB au R+1 des pavillons n°26/29/30 suivant plans

4.5.5 Meuble salle de bains de 1200

Meuble 2 vasques de 1200 x 536 mm de marque NEOVA type MILANO équipé de:

- * 1 meuble couleur au choix du maître d'ouvrage hauteur 600 mm (pieds réglables H 170mm) avec 2 tiroirs coulissants à fermeture progressives, poignées en métal chromé brillant. réf. : suivant coloris au choix du maître d'ouvrage
- * 1 plan de 2 vasques en résine de synthèse épaisseur 80mm avec vasques intégrées
- * 1 miroir panoramique épaisseur 3 mm contre collé sur panneau de particules surfacé mélaminé blanc ép. 16mm avec défonçage arrière pour fixation invisible de l'alimentation électrique
- * 1 bandeau lumineux en panneau de particules surfacé mélaminé blanc ep.16mm,

profondeur 160mm avec éclairage par spot leds 3w classe II IP 44(sans prise ni interrupteur)

- * 2 mitigeurs mono commande, à tête à disques céramiques bec fixe, montage sur plage avec flexibles de raccordement garniture de vidage et limiteur de débit à 50% déverrouillable, ouverture dans l'axe central en eau froide et limiteur de température intégré, tirette et vidage en polypropylène Marque Porcher type Ulysse réf. D0791AA ou équivalent
- * Vidage à tirette déportée
- * Siphon en laiton chromé à culot et raccordement démontables pour nettoyage
- * Robinets d'isolement (EF, EC) chromés avec raccords applique
- * Joint silicone.

Mode de métré : à l'unité (U)

Localisation : SDB au R+1 des pavillons suivant plans

4.5.6 Douche PMR

Receveur de douche, en matériaux sandwich composé de fibres de verre, de résine et de PET recyclé, extraplat et sans ressaut à poser, à encastrer à fleur ou à surélever de marque JACOB DELAFON type AEROBLOC couleur blanc, au choix de l'Architecte, antidérapant PN6 ou PN12 et de dimensions 1200 x 900 mm équipé de :

- * Cache bonde en SMC effet pierre
- * Bonde gravitaire DW 90
- * Kit de rehausse
- * Mitigeur mural à disques céramiques avec clapets anti-retour intégré, limiteur de température intégré, sortie de douche 1/2" par le dessous, poignée métal, raccords excentrés et rosaces marque PORCHER type Ulysse réf. D0794AA ou équivalent
- * Ensemble de douche 3 jets Marque PORCHER type Aqua réf. D6046AA ou équivalent comprenant :
 - 1 barre murale longueur 600 mm entraxe réglable
 - 1 flexible anti-torsion Idealflex longueur 1.25ml
 - 1 douchette 3 jets Ø 100mm avec réducteur de débit 7.6l/mn sous 3 bars, anticalcaire et picots en silicone
 - 1 support de douchette coulissant
 - 1 porte savon transparent ou équivalent
- * Joint silicone
- * Les receveurs de douche seront désolidarisés des parois et du sol
- * Cabine de douche marque RONAL type SOLINO SOL 13 ou équivalent largeur 1200 mm hauteur 2000 mm, portes repliables, profilé poli brillant, vitrage transparent épaisseur 6 mm, y compris parties fixes vitrées latéral nécessaires.

Mode de métré : à l'unité (U)

Localisation : Dans tous les pavillons, SDE du RDC

4.5.7 Baignoire

Baignoire en acrylique couleur blanche. Dimensions : 1700 x 750 Marque : PORCHER, type Ulysse réf. P115701 ou équivalent, équipée de :

- Piètement métallique à vérins réglables
Vidage chromé avec trop plein intégré assorti réf. D5741AA
- Mitigeur mono commande, montage mural apparent, sortie de douche 1/2" par le dessous avec clapet antiretour intégré, inverseur métal à retour automatique, limiteur de température intégré, poignée métal, raccords excentrés et rosaces marque PORCHER réf. D0795AA ou équivalent
- Ensemble de douche 3 jets Marque PORCHER type Aqua réf. D6047AA ou équivalent comprenant :
 - 1 support mural orientable
 - 1 flexible anti-torsion Idealflex longueur 1.75ml
 - 1 douchette 3 jets Ø 100mm avec réducteur de débit 7.6l/mn sous 3 bars, anticalcaire et picots en silicone
- Siphon démontable
- Tablier frontal de 1700 marque PORCHER réf. E479701 ou équivalent
- Tablier latéral de 750mm marque PORCHER réf. E483201 ou équivalent
- Désolidarisations vis-à-vis des parois verticales par joint et bandes périphériques contre revêtement mural,
- Désolidarisations sous les pieds de la baignoire ou entre baignoire et son berceau.
- Joint silicone 1ère catégorie coulé à la pompe avant et après pose du revêtement mural.

Mode de métré : à l'unité (U)

Localisation : Dans tous les pavillons, SDB du R+1

4.5.8 Attentes MAL, SL et LV

Le réseau d'évacuation avec siphon du LV sera indépendant de celui de l'évier.
Siphon PVC et robinet en laiton chromé bénéficiant du label NF, bouchonnés.

Mode de métré : à l'unité (U)

Localisation : suivant plans dans tous les pavillons

4.5.9 Robinet de puisage

Robinet de puisage antigel 15 x21 en laiton chromé à raccord au nez sur applique Marque SFERACO réf. 698 ou équivalent comprenant :

- * raccordement sur canalisation AEP y compris toutes sujétions
- * disconnecteur d'extrémité HA.
- * robinet d'arrêt et purgeur,
- * isolation pour éléments en extérieur

Mode de métré : à l'unité (U)

Localisation : dans tous les abris des pavillons sur terrasse RdC

4.6. TRAVAUX DIVERS

❖ Rinçage – Désinfection

Un rinçage des installations sera réalisé juste après sa mise en œuvre et au plus tard avant la mise en place des robinetteries selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB ou équivalent

La désinfection sera effectuée conformément à la réglementation en vigueur, ainsi qu'au règlement sanitaire départemental.

Le désinfectant sera issu du tableau des désinfectants utilisables en France et paru dans la circulaire du 22 avril 2002.

Le temps de contact sera fonction de désinfectant utilisé.

Les appareils devront néanmoins être posés après avoir été nettoyés soigneusement.

Après évacuation de la solution désinfectante, il sera prévu de laisser couler les robinets pendant 12 heures, à débit suffisant, afin d'éliminer toute trace de désinfectant.

L'entreprise fournira ensuite un certificat de désinfection, et une analyse bactériologique, effectuée par un laboratoire indépendant.

Les frais d'analyse ainsi que la fourniture du certificat de désinfection sont à la charge du présent lot. Dans le cas d'une analyse non conforme, l'Entreprise aura à sa charge, les frais relatifs à une nouvelle désinfection, ainsi qu'une nouvelle analyse.

❖ Repérage

Le titulaire du présent lot, aura à sa charge, le repérage des installations conformément à la norme NFX 08.100. Les vannes et organes divers, seront repérés par des jetons en matière inaltérable, de marque ALUPLEX ou équivalent. Les teintes seront les mêmes pour un circuit et le sens des fluides sera indiqué.

La distance entre deux ensembles de repérage n'excédera pas 10 m. Cette distance pourra être réduite en fonction des tracés. Avant la pose, le support devra être dégraissé ou revêtu d'un vernis avant collage.

❖ Joints au silicone

L'entreprise aura à sa charge, l'exécution des joints en silicone sur le pourtour des appareils sanitaires. Le mastic sera de marque GEBSICONE ou équivalent, traité fongicide, de couleur blanche.

❖ Analyse d'eau

Une analyse de l'eau froide sanitaire sera à effectuer. Les résultats devront être communiqués au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre avant le commencement des

travaux.

Une analyse d'eau sera effectuée avant le compteur.

Une analyse d'eau devra être réalisée après compteur après travaux et rinçage désinfection (cette analyse portera au minimum sur les mêmes points que l'analyse effectuée avant le compteur et sur la dureté de l'eau). en cas d'écart constatés l'entreprise du présent lot devra mener les actions nécessaires pour lever ces derniers

Pour l'individuel, un taux d'échantillonnage de 5% (arrondi à l'entier supérieure) des maisons est retenu.

Mode de métré : au forfait (forf.)

Localisation : Par pavillons

4.7. NETTOYAGE ET REPLIEMENTS

En fin de chantier l'entreprise devra effectuer un nettoyage des lieux avec évacuation de l'ensemble de ces déchets, ainsi que le repliement de ces installations de chantier et la remise en état des lieux.

Mode de métré : au forfait (forf.)

Localisation : Par pavillons

4.8. DOSSIER DES OUVRAGES (D.O.A.R + D.O.E)

Pendant la période de préparation du chantier, l'entrepreneur du présent lot fournira le dossier des ouvrages à réaliser (DOAR) pour validation et agrément du Maître d'œuvre.

Huit jours avant la réception des travaux, l'Entrepreneur du présent lot remettra le dossier des ouvrages exécutés (DOE) au Maître d'œuvre en quatre exemplaires sur papier et un exemplaire des plans sur fichier informatique, type Auto CAD ou équivalent.

Ces documents sont à remettre regroupés dans des classeurs plastifiés avec intercalaires portant indications du nom de l'opération du lot concerné et de la nomenclature des pièces contenues dans le classeur. Chaque classeur comprendra au minimum :

- Plans des ouvrages exécutés mis à jour en fonction des équipements réalisés (différents de la phase PROJET s'il y a eu des modifications sur chantier)
- L'ensemble des notes de calcul, notes techniques ;
- Procès-verbaux des matériaux mis en place avec degré coupe-feu ou pare-flamme : certificats essais au feu ;
- Les fiches techniques des produits ou matériaux utilisés (avis technique) ;
- Les certificats des essais COPREC
- Notice d'exploitation, de maintenance ou d'entretien (adresse des fournisseurs) ;
- Nomenclature complète de tout le matériel mis en place ;
- Certificats de tous les appareils ;
- Un document représentatif de l'organigramme des serrures (si présence de serrure) ;
- Rapport de vérification des installations par un organisme agréé

Il sera fourni une notice pour chaque pavillon, en plus des notices générales

Mode de métré : au forfait (forf.)

Localisation : Ensemble du projet

DOCUMENT PROVISOIRE EN ATTENTE DE RELECTURE

5. OPTIONS

L'ensemble des prestations ci-dessous est à chiffrer en plus-value par rapport aux prestations de base

5.1. WC PMR

Ensemble WC certifié NF – Appareils sanitaires (ou équivalent) sur pied en porcelaine vitrifiée, à fond creux, longueur 660 mm de marque PORCHER type Ulysse + réf : P015701 ou équivalent comprenant :

- Cuvette sans bride à fond creux à sortie horizontale
 - Hauteur d'assise 46 cm hors abattant
 - Hauteur d'assise 48cm avec abattant
- Réservoir à alimentation latérale
- mécanisme de chasse
- robinet flotteur classement acoustique NF 1
- soupape double chasse 3/6l
- Abattant WC thermodur à charnières inox fixation par le dessus marque PORCHER ou équivalent
- Coude d'évacuation orientable en PVC Ø 100 mm,
- Robinet d'arrêt chromé avec tube de raccordement et raccord applique chromés et fixés
- Barre de relèvement coudée 135° dimensions 400 x 400 marque PELLET réf :381535 ou équivalent

Mode de métré : à l'unité (U) pour mémoire

5.2 PLAN DE VASQUE PMR

Plan de vasque hydropro profil P spécial PMR, stratifié hydrofuge posformé 4 plis avec retombée avant et dossier intégré dimensions 700 x 590 marque GENTE réf : PP02.BH70H ou équivalent équipé de :

- Joles hauteur 120mm dossier intégré hauteur 30mm
- Pied de renfort chromé
- Vasque à encastrer de 560 x 460 par le dessus en porcelaine vitrifiée marque PORCHER type Ulysse réf. D1448 01 ou équivalent
- Mitigeur mono commande, à tête à disques céramiques bec fixe, montage sur plage avec flexibles de raccordement garniture de vidage et limiteur de débit (5l/mn) intégré a la cartouche, ouverture dans l'axe central en eau froide et limiteur de température intégré, tirette et vidage bonde métal Marque Porcher type Olyos Clinic réf. D2505AA ou équivalent

- Bandeau lumineux posformé avec prise et interrupteur réversibles, éclairage Led 2 spots marque GENTE réf : RM58.BS702 ou équivalent
- Miroir panoramique reposant longueur 700 marque GENTE réf : RE56.BL70 ou équivalent
- Vidage à tirette
- Siphon déporté en pvc à culot et raccordement démontables pour nettoyage marque VALENTIN réf : 611100 001 03 ou équivalent
- Fixation sur consoles y compris renfort de cloison éventuel
- Robinets d'isolement (EF, EC) chromés avec raccords applique
- Joint silicone.

Mode de métré : à l'unité (U) pour mémoire

5.3. EQUIPEMENTS DOUCHE PMR

5.3.1. Sièges de douche

Siège de douche marque PELLET réf. 047630 (charge maximale 150 Kg) en polypropylène et aluminium ou équivalent comprenant

- Béquille automatique
- Assise standard 4 lattes polypropylène blanc
- Tube aluminium époxy blanc
- Fixation par vis inox et chevilles adaptées au support

Mode de métré : à l'unité (U) pour mémoire

5.3.2. Barre de relèvement

Barre d'appui fixe coudée à 90° dimensions 564.5 X 464.5mm en résine de synthèse et profil aluminium Ø 33mm à fixations invisibles marque PELLET réf. 046270 ou équivalent

Mode de métré : à l'unité (U) pour mémoire