

Département de l'Hérault  
**REHABILITATION DE LA CAPITAINERIE**  
 Port de plaisance, 34250 Palavas-les-Flots

Commune de Palavas-les-Flots  
 16 Boulevard Maréchal Joffre, 34250 PALAVAS-LES-FLOTS  
 Conducteur d'opération : Mr Benoît PAYAN



DCE	Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)
LOT <b>04</b>	ELECTRICITE CFO/CFA - Sanitaires & CVC

*Le CCTP a pour objet de faire connaître le programme général des travaux et de définir leur mode d'exécution. Il n'a aucun caractère limitatif.*

GROUPEMENT de Maîtrise d'œuvre :

CTP ARCHITECTES : Laurent Cascales Bureau d'études ELECTRIQUE / ACI : Arnaud Combres				
Indice	Date	Suivi des modifications CCTP	Rédacteur	Relecture
01	29/11/2022	Complément ACI - (Art. 1.1)	ACI	CTP
02	22/12/2022	Note en réponse à l'avis suspendu S1/RICT1 (Art. 2.2.4- Armoires électriques)	ACI	RICT 1
03	27/12/2022	Mise à jour articles CCH	CTP	

## Table des matières

1	► GENERALITES .....	4
1.1	- Description sommaire des travaux.....	4
1.2	- Installation chantier.....	4
1.2.1	Base vie.....	4
1.2.2	Gestion des déchets .....	4
2	► Electricité CFO/CFA.....	4
2.1	- Généralités relatives aux ouvrages - Electricité CFO/CFA .....	4
2.1.1	Indications au CCTP .....	7
2.1.2	Hygiène, sécurité et conditions de travail .....	8
2.1.3	Coordination sécurité .....	8
2.1.4	Indications du soumissionnaire concernant l'offre.....	8
2.1.5	Contrôles et essais .....	8
2.1.6	Conducteurs et câbles isolés pour installations .....	9
2.1.7	Matériel pour installations domestiques et analogues .....	9
2.1.8	Matériel de branchement .....	9
2.1.9	Matériel de pose des canalisations.....	9
2.1.10	Résistance au feu des matériaux .....	10
2.1.11	- Puissance d'alimentation .....	10
2.1.12	Facteurs de simultanéité .....	11
2.1.13	Nombre et nature des conducteurs actifs.....	11
2.1.14	Nombre de circuits terminaux.....	11
2.1.15	Sections des conducteurs.....	12
2.1.16	- Travaux de raccords et de distribution.....	13
2.1.17	- Hauteur de pose des appareillages (axe des alvéoles) .....	13
2.1.18	Saignées et encastres dans cloisons en carreaux de plâtre .....	13
2.1.19	Prescriptions particulières aux pièces d'eau .....	13
2.2	- Présentation des ouvrages - Electricité CFO/CFA.....	14
2.2.1	- DEPOSE DES INSTALLATIONS.....	14
2.2.2	- INSTALLATION PROVISOIRE DE CHANTIER .....	14
2.2.3	- ORIGINE DES INSTALLATIONS.....	14
2.2.4	- ARMOIRES ELECTRIQUES .....	15
2.2.5	- RESEAU DE TERRE.....	16
2.2.6	- CONNEXIONS EQUIPOTENTIELLES .....	17
2.2.7	- DISTRIBUTION SECONDAIRE .....	17
2.2.8	- APPAREILS D'ECLAIRAGE ET APPAREILLAGES .....	18
2.2.9	- EQUIPEMENT FORCE .....	19
2.2.10	- ECLAIRAGE DE SECURITE .....	20
2.2.11	- DISTRIBUTION DU RESEAU ALARME INCENDIE.....	21
2.2.12	- DISTRIBUTION DU RESEAU TELPHONIQUE ET INFORMATIQUE .....	21
3	► CVC / Sanitaires .....	23
3.1	- Généralités relatives aux ouvrages - CVC / Sanitaires.....	23
3.1.1	Indications au CCTP .....	26
3.1.2	Hygiène, sécurité et conditions de travail .....	27
3.1.3	Coordination sécurité .....	27
3.1.4	Documents à fournir.....	27

3.1.5	Essais de l'installation .....	27
3.1.6	Réseau d'alimentation .....	28
3.1.7	Réseau d'évacuation.....	28
3.1.8	Acoustique.....	28
3.1.9	Section - CVC.....	28
3.1.10	Indications au CCTP .....	36
3.2	- Présentation des ouvrages - CVC/Sanitaires .....	36
3.2.1	- EQUIPEMENTS ORGANIQUES .....	36
3.2.2	Appareils de production d'eau chaude individuels instantanés.....	37
3.2.3	Distributions .....	37
3.2.4	Equipements Sanitaires.....	39
3.2.4.1	Appareils d'aisance .....	39
3.2.4.2	WC / PMR .....	39
3.2.4.3	Lave-mains d'angle .....	40
3.2.4.4	Vidoir Poste d'eau avec grille porte seau .....	40
3.2.5	RESEAUX EVACUATION EU EV .....	40
3.2.5.1	Principe .....	40
3.2.5.2	Mise en œuvre .....	40
3.2.5.3	Vidanges des appareils sanitaires .....	41
3.2.5.4	Ventilation primaire .....	42
3.2.6	VENTILATION.....	42
3.2.6.1	Ventilation sanitaire RDC.....	42
3.2.6.2	Ventilation Yacht Club .....	44
3.2.7	CLIMATISATION REVERSIBLE .....	44



## 1 ► GENERALITES

### 1.1- Description sommaire des travaux

Concerne la totalité de l'aménagement de l'accueil au RDC et le parachèvement du yacht-club [R+1]

- La dissociation électrique du Yacht Club (alimentation depuis le TD Général bâtiment)
- Création d'une Armoire Electrique pour le RDC
- La fourniture et la pose de luminaires et appareillage en fonction des besoins des utilisateurs
- Rajout de prises RJ45 (réseau) au niveau du Yacht Club
- Mise en place d'éclairage au niveau de la terrasse du R+1 (ruban LED et projecteur LED)
- Mise en œuvre de blocs secours RDC et cheminement extérieur
- Extension de la centrale incendie du R+2 pour couvrir le RDC
- Mise en place d'une baie de brassage de 42U au RDC et une de 9U au R+1 (gaine extérieure pour rendre le R+1 indépendant)
- Mise en place d'un petit ballon ECS
- Equipements sanitaires : WC PMR, lave-mains d'angle et un vidoir
- Réalisation d'une ventilation via un réseau de gaine et un ventilateur de conduit
- Mise en œuvre d'un système de climatisation/chauffage par pompe à chaleur air/air avec diffuseur de type cassette.

### 1.2- Installation chantier

#### 1.2.1 Base vie

Cf. CCTP – Lot 00 : Prescriptions communes, (art. 2.6.1 à art. 2.6.4)

#### 1.2.2 Gestion des déchets

Cf. CCTP – Lot 00 : Prescriptions communes, (art. 2.8.1 à art. 2.8.3)

8003

## 2 ► Electricité CFO/CFA

### 2.1- Généralités relatives aux ouvrages - Electricité CFO/CFA

Les travaux, objets du présent lot seront exécutés conformément aux clauses et conditions générales des documents ci-après en vigueur à la date de remise des offres, à savoir :

- les documents techniques applicables aux travaux d'électricité ;
- les Normes françaises et européennes Homologuées (NF - EN) et documents de référence, en particulier :

- C 11-001 Textes officiels relatifs aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie Travaux d'électrification en zones rurales électrique ;
- Travaux d'électrification en zones rurales :
  - NF C 11-201 et annexes ;
  - C 11-210 Marchés publics - CCTP type et conseil pour rédaction du CCAP ;
- C 12-061 et additif - Textes officiels relatifs à la sécurité contre l'incendie dans les immeubles de grande hauteur ;
- Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public :
  - C 12-200 et additifs - (Extraits concernant les installations électriques) ;
- NF C 14-100 Installations de branchement à basse tension + Amendements A1, A2, A3 ;
- Installations électriques à basse tension :
  - NF C 15-100-00 Introduction + Mise à jour + Amendements A2, A3, A4, A5 ;
  - NF C 15-100-01 Titre 1 : Domaine d'application, objet et principes fondamentaux + Amendements A1, A5 ;
  - NF C 15-100-02 Titre 2 : Définitions + Mise à jour + Amendement A1 ;
  - NF C 15-100-03 Titre 3 : Détermination des caractéristiques générales des installations ;
  - NF C 15-100-04 Titre 4 : Protection pour assurer la sécurité + Mise à jour + Amendements A1, A4, A5 ;
  - NF C 15-100-05 Titre 5 : Choix et mise en œuvre des matériels + Mise à jour + Amendement A1 + Rectificatif + Amendements A4, A5 ;
  - NF C 15-100-06 Titre 6 : Vérifications et entretien des installations ;
  - NF C 15-100-07 Titre 7 : Règles pour les installations et emplacements spéciaux + Mise à jour + Amendements A1, A2, A3 + AC2 + Amendements A4, A5 ;
  - NF C 15-100-10 Titre 10 : Installations électriques à basse tension dans les bâtiments d'habitation ;
  - NF C 15-100-11 Titre 11 : Installations des réseaux de communication dans les bâtiments d'habitation ;
  - UTE C 15-400 Guide pratique - raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution ;
  - UTE C 15-401 Guide pratique - groupes électrogènes - règles d'installation ;
  - AFNOR C 15-500 Détermination des sections des conducteurs et choix des dispositifs de protection à l'aide de logiciels de calcul ;
  - UTE C 15-520 Guide pratique - canalisation - modes de pose - connexions ;
  - UTE C 15-559 Guide pratique - Installation d'Eclairage en Très Basse Tension ;
  - UTE C 15-600 Guide pratique - locaux d'habitation existants - Mise en sécurité des installations électriques ;
  - UTE C 15-712-1 Guide pratique - Installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution ;
  - UTE C 15-900 Guide pratique - Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie - Installation des réseaux de communication.
- NF C 15-150-1 Enseignes à basse tension et alimentation en basse tension des enseignes à haute tension (dites tube néon) (indice de classement : C 15-150-1) ;
- NF EN 50107 Installations d'enseignes et de tubes luminescents à décharge fonctionnant à une tension de sortie à vide assignée supérieure à 1kV mais ne dépassant pas 10 kV (indice de classement : C 15-150-2) ;
- AFNOR C 17-205 Installations d'éclairage extérieur - Détermination des sections des conducteurs et choix des dispositifs de protection ;
- NF EN 50110-1 Exploitation des installations électriques - Partie 1 Exigences générales (indice de classement : C 18-501) ;
- NF C 18-505-1 Travaux sous tension sur les installations électriques basse tension - Mesures de prévention mises en œuvre - Partie 1 : prescriptions générales ;
- NF C 18-510 Opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique - Prévention du risque électrique ;

- UTE C 18-510 COMPARATIF Ouvrages et installations électriques - La prévention du risque électrique lors de travaux, interventions, essais, manœuvres ... De la publication UTE C 18-510 à la norme NF C 18-510 ;
- UTE C 18-510-1 Recueil d'instructions de sécurité électrique pour les ouvrages ;
- UTE C 18-510-2 Prescriptions de sécurité d'ordre électrique relatives aux opérations effectuées sur les installations de production d'électricité ou dans leur environnement ;
- UTE C 18-510-3 Prescriptions de sécurité d'ordre électrique relatives aux opérations effectuées sur les installations électriques ou dans leur environnement ;
- UTE C 18-531 Prescriptions de sécurité électrique pour le personnel exposé au risque électrique lors d'opérations d'ordre non électrique et lors d'opérations d'ordre électriques simples ;
- UTE C 18-540 Prescriptions de sécurité électrique pour les opérations basse tension sur les installations et les ouvrages hors travaux sous tension ;
- NF EN 60529 Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP) + Amendement A1 (juin 2000) + Amendement A2 (mai 2014) (indice de classement : C 20-010) ;
- NF EN 61140 Protection contre les chocs électriques - Aspects communs aux installations et aux matériels (indice de classement : C 20-030) ;
- NF EN 50292 Appareils électriques pour la détection de monoxyde de carbone dans les locaux à usage domestique, caravanes et bateaux - Guide de sélection, d'installation, d'utilisation et de maintenance (indice de classement : C 23-592) ;
- C 44-000 et additifs - Textes officiels relatifs aux compteurs d'énergie électrique ;
- NF EN 50132-7 Systèmes d'alarme - systèmes de surveillance CCTV à usage dans les applications de sécurité - partie 7 : lignes directrices (indice de classement : C 48-332-7) ;
- NF EN 60728-11 Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs - Partie 11 : sécurité (indice de classement : C 90-101-11) ;
- les règles d'exécution des Documents Techniques Unifiés contenant les prescriptions des Cahiers des Clauses Techniques (CCT), des Cahiers des Clauses Spéciales (CCS) et autres documents, en particulier :
- le Code du Travail :
  - 4<sup>ème</sup> partie : Santé et sécurité au travail ;
  - Titre 4 Autres activités et opérations - Chapitre 4 Opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage - Articles R. 4544-1 à R. 4544-11.
- le Code de la Construction et de l'Habitation / **Décret n°2021-872 du 30 juin 2021** :
  - chapitre 3 : protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, articles **L\_141.2 et L\_143.2**, et articles **R\_143.1 à R\_143.47** (arrêtés du 23 mars 1965 et du 25 juin 1980 et suivants) ;
- le Code de l'Energie :
  - Titre 4 L'accès et le raccordement aux réseaux - Chapitre 2 Le raccordement aux réseaux - Articles L. 342-1 à L. 342-12, D. 342-1 à D. 342-25.
- le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980) - livre 2 : dispositions applicables aux établissements des quatre premières catégories - titre 1 : dispositions générales :
  - chapitre 7 : installations électriques ;
  - chapitre 8 : éclairage ;
  - chapitre 11 : moyens de secours contre l'incendie.
- les lois et textes ministériels :
  - D 14-12-72 décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972 modifié relatif au contrôle et attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux normes de sécurité en vigueur (CONSUEL) ;
  - D 30-12-81 décret n° 81-1238 du 30 décembre 1981 concernant les règles de sécurité des prises de courant ;
  - C 06-02-89 circulaire DRT 89-2 du 6 février 1989 modifiée le 29 juillet 1994 relative aux mesures destinées à assurer la sécurité contre les dangers d'origine électrique dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques ;
  - A 21-07-94 arrêté du 21 juillet 1994 modifié portant classification et attestation de conformité du comportement au feu des conducteurs et câbles électriques, et agrément des laboratoires d'essais ;

- D 14-12-11 décret n° 2011-1874 du 14 décembre 2011 modifiant l'article R. 111-14 du code de la construction et de l'habitation ;
- A 16-12-11 arrêté du 16 décembre 2011 modifié relatif à l'application de l'article R. 111-14 du code de la construction et de l'habitation ;
- A 19-04-12 arrêté du 19 avril 2012 relatif aux normes d'installation intéressant les installations électriques des bâtiments destinés à recevoir des travailleurs ;
- A 20-04-12 arrêté du 20 avril 2012 relatif au dossier technique des installations électriques des bâtiments destinés à recevoir des travailleurs ;
- A 26-04-12 arrêté du 26 avril 2012 relatif aux normes définissant les opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage ainsi que les modalités recommandées pour leur exécution ;
- A 25-01-13 arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels afin de limiter les nuisances lumineuses et les consommations d'énergie ;
- A 05-02-13 arrêté du 5 février 2013 relatif à l'application des articles R. 129-12 à R. 129-15 du code de la construction et de l'habitation ;
- C 05-06-13 circulaire du 5 juin 2013 relative à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels afin de limiter les nuisances lumineuses et les consommations d'énergie ;
- A 09-07-13 arrêté du 9 juillet 2013 relatif aux dimensions de la zone de voisinage autour d'une pièce nue sous tension ;
- A 01-08-13 arrêté du 1<sup>er</sup> août 2013 modifié relatif aux compteurs d'énergie électrique active ;
- D 26-02-14 directive 2014/35/UE du 26 février 2014 du Parlement européen et du Conseil relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché du matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension ;
- D 02-02-15 décret n° 2015-114 du 2 février 2015 modifiant l'article R. 129-13 du code de la construction et de l'habitation ;
- D 27-08-15 décret n° 2015-1083 du 27 août 2015 relatif à la mise à disposition sur le marché du matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension ;
- A 31-08-15 arrêté du 31 août 2015 relatif à la déclaration environnementale des équipements électriques, électroniques et de génie climatique destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment ;
- D 03-08-16 décret n° 2016-1083 du 3 août 2016 modifiant l'article R. 111-14 du code de la construction et de l'habitation ;
- l'aptitude à l'usage des produits de construction, vu le décret n° 2012-1489 du 27 décembre 2012 pris pour l'exécution du règlement (UE) n° 305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil, arrêtés et avis portant application :
  - A 24-04-06 arrêté du 24 avril 2006 portant application à certains systèmes fixes de lutte contre l'incendie définis par les NF EN 12101-6 et NF EN 14604 ;
  - A 30-06-08 (4) arrêté du 30 juin 2008 portant application à certains produits de protection contre le feu définis par le guide d'agrément technique européen ETAG 026 et faisant l'objet d'un agrément technique européen :
    - de calfeutrements de pénétration (guide ATE 026, partie 2) ;
    - de joints résistant au feu (guide ATE 026, partie 3).
  - A 16-02-10 arrêté du 16 février 2010 portant application aux systèmes de détection et d'alarme incendie définis par les NF EN 54-2/A1, 54-16, 54-24 et 54-25 ;
  - A 13-12-10 arrêté du 13 décembre 2010 portant application aux dispositifs d'alarme feu définis par la NF EN 54-23.
- ainsi qu'aux arrêtés, circulaires et avis précisant les modalités d'application des textes normatifs précités ;
- Guide Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 (RAGE) :
  - Compteurs et capteurs - Bonnes pratiques pour choisir et installer les points de mesure - Neuf - Rénovation.
- le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) ;
- le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) ;
- les règles de l'EDF ;

### 2.1.1 Indications au CCTP

---

Le soumissionnaire est tenu de vérifier si les ouvrages décrits au CCTP sont complets, si les types d'ouvrages sont appropriés et s'ils présentent les qualités requises à l'utilisation pour laquelle ils sont prévus.

L'entreprise adjudicataire en tant que spécialiste fera son affaire du présent CCTP et en aucun cas ne pourra se prévaloir d'une quelconque omission dans l'énumération des prestations demandées.

Si les dispositions constructives des ouvrages, non apparentes sur les documents remis à l'entrepreneur pour établir ses propositions obligent ultérieurement, en application du paragraphe précédent, à des modifications des installations d'électricité ces modifications seront à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

L'entreprise adjudicataire devra fournir les installations complètes en ordre de marche.

### 2.1.2 Hygiène, sécurité et conditions de travail

Les règles d'hygiène et sécurité des travailleurs seront conformes au code du travail, 4<sup>ème</sup> partie : Santé et sécurité au travail (partie Législative créé par Ordonnance n° 2007-329 du 12 mars 2007, partie Réglementaire créé par Décret n° 2008-244 du 7 mars 2008) modifiées et complétées.

### 2.1.3 Coordination sécurité

Principales obligations de l'entrepreneur, du travailleur indépendant ou du sous-traitant :

- respecter et appliquer les principes généraux de prévention, articles L. 4121-1 à L. 4121-5, L. 4531-1, L. 4531-2, L. 4532-18, L. 4534-1 ;
- rédiger et tenir à jour les P.P.S.P.S., les transmettre aux organismes officiels (I.T., C.R.A.M., et O.P.B.T.P.) au coordonnateur ou au maître d'ouvrage et les conserver pendant cinq ans à compter de la réception de l'ouvrage, articles L. 4532-9, L. 4532-18, R. 4532-56 à R. 4532-74 ;
- participer et laisser participer les salariés au C.I.S.S.C.T., articles L. 4532-10 à L. 4532-15, L. 4532-18, R. 4532-77 à R. 4532-94 ;
- respecter les obligations résultant du plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (P.G.C.S.P.S.), articles L. 4531-1, L. 4531-2, L. 4532-18, L. 4534-1 et décrets non codifiés ;
- respecter les obligations issues de la 4<sup>ème</sup> partie du code du travail, notamment les grands décrets techniques (7 mars 2008, etc.) ;
- viser le R.J.C. et répondre aux observations ou notifications du coordonnateur, articles R. 4532-38 à R. 4532-41.

### 2.1.4 Indications du soumissionnaire concernant l'offre

L'entreprise adjudicataire du présent lot devra fournir avant l'exécution des travaux deux séries de plans d'exécution détaillés mentionnant clairement le positionnement des coffrets, des circuits, appareillages, etc., ainsi que le schéma des tableaux avec les différents circuits et leurs protections.

L'entreprise devra également fournir dès l'ouverture du chantier, les plans de réservations nécessaires à l'exécution de ses ouvrages aux entreprises concernées. Toutes réservations ou percements non demandés sur plan seront à la charge de l'adjudicataire du présent lot.

### 2.1.5 Contrôles et essais

L'entreprise doit effectuer les essais et vérifications de fonctionnement de ses installations, tels que prévus dans le document technique COPREC n° 1 (Moniteur du 17 décembre 1982 supplément spécial n° 82-51 bis).

Elle rédigera les procès-verbaux correspondants suivant modèle du Document technique COPREC n° 2 (Moniteur du 17 décembre 1982 supplément spécial n° 82-15 bis) et les adressera pour examen au Contrôleur Technique.



### 2.1.6 Conducteurs et câbles isolés pour installations

Les conducteurs et câbles isolés pour installations seront conformes aux normes :

- NF C 32-201 et additifs - Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle (PVC) de tension nominale U0/U inférieure ou égale à 450/750 V : Règles générales et règles particulières pour les séries harmonisées et pour les séries du « type national » proches des séries harmonisées ;
- NF C 32-202 et additif - Câbles souples méplats sous gaine en polychlorure de vinyle ;
- NF C 32-320 - Conducteurs et câbles isolés pour installations. - Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de polychloroprène ;
- NF C 32-321 - Conducteurs et câbles isolés pour installations. - Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle ;
- NF C 33-209 - Conducteurs isolés assemblés en faisceau pour réseaux aériens de tension nominale 0,6/1 kV ;
- NF C 33-210 - Câbles rigides au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle.

Les conducteurs seront en cuivre série H07 V-U ou A05 VV-F.

### 2.1.7 Matériel pour installations domestiques et analogues

Les matériels pour installations domestiques ci-après seront conformes aux normes :

- NF C 61-420, 61-140, 61-241 - Dispositifs différentiels à haute sensibilité ;
- UTE C 61-910 et additif - Blocs de commande et de répartition préfabriqués : Règles ;

### 2.1.8 Matériel de branchement

- NF C 62-411 - Matériel de branchement et analogue - Disjoncteurs pour tableaux de contrôle des installations de première catégorie + Amendement A1 ;
- NF C 62-412 - Matériel de branchement et analogue - Disjoncteurs pour tableaux de contrôle des installations spéciales de première catégorie ;
- NF C 62-911 - Matériel de branchement et analogue - Coffrets coupe-circuit à cartouches pour l'intérieur pour installations de première catégorie ;
- NF C 62-921 - Cartouche fusible pour accompagnement de disjoncteur.

### 2.1.9 Matériel de pose des canalisations

Le matériel de pose des canalisations ci-après sera conforme aux normes :

- UTE C 66-400 - Ferrures pour lignes aériennes. - Galvanisation à chaud des pièces en métaux ferreux : Règles ;
- NF C 68-091 - Matériel de pose des canalisations - Plinthes, moulures et chambranles en bois : Règles et dimensions ;
- NF C 68-101 et additifs - Matériel de pose de canalisations - conduits : Règles et dimensions ;
- NF C 68-102 et additif - Matériel de pose des canalisations - Profilés utilisés pour le cheminement des conducteurs et câbles et leurs accessoires de pose : Règles.

Les systèmes de conduits seront conformes aux normes :

- NF EN 50 086-2-1 pour les systèmes de conduit rigides ;
- NF EN 50 086-2-2 pour les systèmes de conduits cintrables ;
- NF EN 50 086-2-3 pour les systèmes de conduits souples.

Ils seront obligatoirement de l'un des types décrits ci-dessus. Tous les conduits seront posés en montage encastré exception faite des locaux annexes aux murs non enduits et non recouverts de revêtements muraux.

L'entreprise devra effectuer toutes les saignées nécessaires à la mise en œuvre de ces canalisations. Toutes les moulures et plinthes doivent avoir une protection continue sur tout le parcours.

### 2.1.10 Résistance au feu des matériaux

- ✓ - **le Code de la Construction et de l'Habitation : Recodification 2021**
  - fascicule 2, chapitre 1 : protection contre l'incendie, classification des matériaux, articles **D\_141-1** à **D\_141-13**
- ✓ - **les textes législatifs et réglementaires :**
  - A 22-03-04 arrêté du 22 mars 2004, modifié relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages ;
  - R 01-07-15 règlement délégué (UE) 2016/364 de la Commission du 1<sup>er</sup> juillet 2015 relatif à la classification des caractéristiques de réaction au feu des produits de construction en vertu du règlement (UE) n° 305/2011 du Parlement européen et du Conseil.
- ✓ - **Classement au feu des produits et éléments de construction :**
  - NF EN 13501-4 Partie 4 : classement à partir des données d'essais de résistance au feu des composants de dispositifs de contrôle de fumée (indice de classement : P 92-800-4) ;
  - NF EN 13501-6 Partie 6 : classement à partir des données d'essais de réaction au feu sur câbles électriques (indice de classement : P 92-800-6).
  - Classes de performances de réaction au feu pour les produits de construction (indice  $c_{ca}$  = câbles électriques) :

Classe	Méthode(s) d'essai	Critères de classement	Classement supplémentaire
A <sub>ca</sub>	EN ISO 1716	PCS ≤ 2,0 MJ/kg <sup>1)</sup>	-
B1 <sub>ca</sub>	EN 50399 (source à flamme de 30 kW) et	FS ≤ 1,75 m et THR <sub>1200s</sub> ≤ 10 MJ et HRR pic ≤ 20 kW et FIGRA ≤ 120 Ws <sup>-1</sup>	Production de fumée <sup>2, 5)</sup> et Gouttelettes / particules enflammées <sup>3)</sup> et Acidité <sup>4)</sup>
	EN 60332-1-2	H ≤ 425 mm	
B2 <sub>ca</sub>	EN 50399 (source à flamme de 20,5 kW) et	FS ≤ 1,5 m et THR <sub>1200s</sub> ≤ 15 MJ et HRR pic ≤ 30 kW et FIGRA ≤ 150 Ws <sup>-1</sup>	Production de fumée <sup>2, 6)</sup> et Gouttelettes / particules enflammées <sup>3)</sup> et Acidité <sup>4)</sup>
	EN 60332-1-2	H ≤ 425 mm	
C <sub>ca</sub>	EN 50399 (source à flamme de 20,5 kW) et	FS ≤ 2,0 m et THR <sub>1200s</sub> ≤ 30 MJ et HRR pic ≤ 60 kW et FIGRA ≤ 300 Ws <sup>-1</sup>	Production de fumée <sup>2, 6)</sup> et Gouttelettes / particules enflammées <sup>3)</sup> et Acidité <sup>4)</sup>
	EN 60332-1-2	H ≤ 425 mm	
D <sub>ca</sub>	EN 50399 (source à flamme de 20,5 kW) et	THR <sub>1200s</sub> ≤ 70 MJ et HRR pic ≤ 400 kW et FIGRA ≤ 1300 Ws <sup>-1</sup>	Production de fumée <sup>2, 6)</sup> et Gouttelettes / particules enflammées <sup>3)</sup> et Acidité <sup>4)</sup>
	EN 60332-1-2	H ≤ 425 mm	
E <sub>ca</sub>	EN 60332-1-2	H ≤ 425 mm	
F <sub>ca</sub>	EN 60332-1-2	H > 425 mm	

<sup>1)</sup> Pour le produit dans son ensemble, à l'exclusion des matériaux métalliques, et pour tout composant externe (c'est-à-dire gaine) du produit ;

<sup>2)</sup> s1 = TSP<sub>1200</sub> ≤ 50 m<sup>2</sup> et SPR pic ≤ 0,25 m<sup>2</sup> /s ; s1a = s1 et transmittance selon l'EN 61034-2 ≥ 80 % ; s1b = s1 et transmittance selon l'EN 61034-2 ≥ 60 % < 80 % ; s2 = TSP<sub>1200</sub> ≤ 400 m<sup>2</sup> et SPR pic ≤ 1,50 m<sup>2</sup> /s ; s3 = non s1 ou s2 ;

<sup>3)</sup> d0 = aucune gouttelette / particule dans un délai de 1200 s ; d1 = aucune gouttelette / particule enflammée persistant pendant plus de 10 s dans un délai de 1200 s ; d2 = non d0, ou d1.

<sup>4)</sup> EN 50267-2-3 : a1 = conductivité < 2,5 μS/mm et pH > 4,3 ; a2 = conductivité < 10 μS/mm et pH > 4,3 ; a3 = non a1 ou a2. Aucune déclaration = Performance non déterminée.

<sup>5)</sup> La classe de fumée déclarée pour les câbles de la classe B1<sub>ca</sub> doit découler de l'essai conforme à l'EN 50399 (source à la flamme de 30 kW).

<sup>6)</sup> La classe de fumée déclarée pour les câbles de la classe B2<sub>ca</sub>, C<sub>ca</sub>, D<sub>ca</sub> doit découler de l'essai conforme à l'EN 50399 (source à la flamme de 20,5 kW).

### 2.1.11 - Puissance d'alimentation

La détermination de la puissance d'alimentation doit tenir compte notamment de l'utilisation prévisible des locaux et de l'expérience résultant de l'exploitation de bâtiments analogues.

La puissance de l'installation en régime permanent doit être estimée à partir des courants nominaux des appareils à alimenter et en leur appliquant si nécessaire des facteurs d'utilisation et de simultanéité.

#### Hypothèse de calculs

- Tension d'utilisation : 400V/240V ;
- Régime de neutre : TT ;
- Section des conducteurs suivant NF C 15-100, coefficients d'installation et réserve ;
- Puissances à prendre en compte et coefficients de simultanéité :
  - Eclairage : 100 % ;
  - Prises de courant monophasé : 100 W / prise ;
  - Simultanéité sur canalisations principales : 0,9 ;
  - Simultanéité sur tableaux divisionnaires, lumière : 0,8 ;
  - Simultanéité sur tableaux divisionnaires, prises : 0,7 ;
  - Simultanéité sur tableaux divisionnaires, force : 0,5 ;
- Réserve de puissance dans câbles et armoires de protections : 30 % ;
- Réserve de place dans armoires et tableaux de protections : 30 %.

#### Chutes de tension admissibles :

- Au niveau du tableau divisionnaire 2% ;
- En bout de circuit éclairage ou prises de courant 3% ;
- Force sur point desservi 5%.

#### 2.1.12 Facteurs de simultanéité

Il est permis de tenir compte du fonctionnement non simultané des matériels en appliquant aux différentes puissances alimentées des facteurs de simultanéité.

La détermination des facteurs de simultanéité nécessite la connaissance détaillée de l'installation considérée et l'expérience des conditions d'exploitation, notamment pour les moteurs et les prises de courant.

Utilisation		Facteur de simultanéité
Eclairage		1
Chauffage et conditionnement de l'air		1
Prise de courant		0,1 à 0,2 (*)
Ascenseurs ** & Monte-charge	pour le moteur le plus puissant	1
	pour le moteur suivant	0,75
	pour les autres	0,6

\* Dans certains cas, notamment dans les installations industrielles, ce facteur peut être plus élevé.

\*\* Le courant à prendre en considération est égal au courant nominal du moteur, majoré du tiers du courant de démarrage.

#### 2.1.13 Nombre et nature des conducteurs actifs

Le schéma des conducteurs actifs est choisi en tenant compte de la nature des appareils d'utilisation et des limites d'utilisation de la source disponible.

Il y a lieu de tenir compte des limites fixées à ce sujet par le distributeur d'énergie électrique.

#### 2.1.14 Nombre de circuits terminaux

Le nombre de circuits terminaux et la puissance de chaque terminal peuvent être déterminés par l'une des méthodes décrites ci-après :

- le nombre d'appareils fixes ou de socles de prises de courant terminal est limité de façon que la puissance calculée ne soit pas supérieure à celle correspondant au courant admissible dans les conducteurs du circuit, en tenant compte de l'utilisation prévue des locaux desservis. Il n'est pas nécessaire de limiter le nombre de points desservis par un circuit terminal lorsque des facteurs de simultanéité réduits peuvent être appliqués, compte tenu de la surface desservie ;

- lorsque aucun facteur de simultanéité ne peut être estimé, chaque utilisation fixe doit être évaluée à sa puissance nominale, et chaque socle de prise de courant doit être considéré comme une utilisation fixe correspondant au courant nominal de la prise de courant ou de son dispositif de protection individuel. La somme des puissances alimentées par un circuit terminal ne doit pas être supérieure à celle correspondant au courant admissible dans les conducteurs de ce circuit. La puissance alimentée par un circuit terminal desservant un certain nombre de points est susceptible d'être également limitée par des dimensions des bornes de connexion ou des limites de chutes de tension ;

### 2.1.15 Sections des conducteurs

Tout circuit doit être protégé par un disjoncteur dont le courant assigné maximal est égal à la valeur indiquée dans le tableau suivant :

Nature du circuit	Section nominale minimale des conducteurs (mm <sup>2</sup> )	Courant assigné maximal du dispositif de protection (A)
		Disjoncteur
Eclairage, prises commandées	1,5	16
Motorisations d'ouvrants	1,5	16
Ventilation mécanique contrôlée : VMC, VMR	1,5	2 <sup>(1)</sup>
Circuit d'asservissement tarifaire, fil pilote, gestionnaire d'énergie, etc.	1,5	2
Prises de courant 16 A 2P + T :	- circuit alimenté en :	16
	- circuit alimenté en :	20
Circuits spécialisés avec prise de courant 16 A 2P+T (machine à laver, sèche-linge, four, etc.)	2,5	20
Chauffe-eau électrique non instantané	2,5	20
Cuisinière, plaque de cuisson :	- en monophasé :	32
	- en triphasé :	20
Autres circuits (y compris le circuit d'alimentation du tableau divisionnaire) : <sup>(2)</sup>	1,5	16
	2,5	20
	4	25
	6	32
IRVE (Infrastructures de Recharge des Véhicules Électriques) :	- socle de prises de courant 16 A 2P+T <sup>(3)</sup> ou bornes 16A	20
	- bornes 32A monophasé	40
	- bornes 32A triphasé	40
		40

<sup>(1)</sup> Sauf cas particulier où cette valeur peut être augmentée jusqu'à 16 A ;

<sup>(2)</sup> Ces valeurs ne tiennent pas compte des chutes de tension (voir article 525 de la NF C 15-100). Pour les sections supérieures, se reporter aux règles générales de la NF C 15-100 ;

<sup>(3)</sup> Socle de prise adapté à la recharge de véhicules électriques et hybrides rechargeables et identifié à cet usage (voir guide UTE C 15-722).

#### Section minimale des conducteurs de phase :

Les conducteurs de protection (terre) doivent avoir une section égale à celle des conducteurs actifs.

Cependant pour les circuits constitués de conducteurs actifs de 1,5 et 2,5 mm<sup>2</sup> le conducteur de protection doit avoir une section :

- d'au moins 2,5 mm<sup>2</sup> s'il est passé dans un autre conduit ou un autre profilé que les conducteurs actifs du circuit correspondant ;
- d'au moins 4 mm<sup>2</sup> s'il ne comporte pas de protection mécanique par conduit ou profilé.

En aucun cas le conducteur de protection ne doit être noyé directement dans la maçonnerie.

#### Protection et sectionnement des circuits

Suivant article 10.1.4.7.2 Dispositifs de protection contre les surintensités et sections minimales associées : Tout circuit doit être protégé par un disjoncteur dont le courant assigné maximal est égal à la valeur indiquée dans le tableau suivant :

Nature du circuit	Section nominale mini des conducteurs en cuivre en mm <sup>2</sup>	Courant assigné maxi. In (en A) disjoncteur
Eclairage, prises commandées	1,5	16
Motorisation d'ouvrants	1,5	16
Ventilation mécanique contrôlées : VMC, VMR	1,5	2 <sup>(1)</sup>

Circuit d'asservissement tarifaire, fil pilote, gestionnaire d'énergie, etc.	1,5	2
Prises de courant 16 A : - circuit alimenté en :	1,5	16
	2,5	20
Circuit spécialisé avec prise de courant 16 A 2P+T (machine à laver, sèche-linge, four, etc.)	2,5	20
Chauffe-eau électrique non instantané	2,5	20
Cuisinière, plaque de cuisson : - en monophasé	6	32
	2,5	20
Autres circuits (y compris le circuit d'alimentation du tableau divisionnaire : <sup>(2)</sup> )	1,5	16
	2,5	20
	4	25
IRVE (Infrastructure de Recharge des Véhicules Electriques) : - socles de prises de courant 16A 2P+T <sup>(3)</sup> ou bornes 16A	2,5	20
	10	40
	10	40

<sup>(1)</sup> Sauf cas particuliers où cette valeur peut être augmentée jusqu'à 16 A ;

<sup>(2)</sup> Ces valeurs ne tiennent pas compte des chutes de tension. Pour les sections supérieures, se reporter aux règles générales de la NF C 15-100 ;

<sup>(3)</sup> Socle de prise adapté à la recharge de véhicules électriques et hybrides rechargeables et identifié à cet usage (suivant guide UTE C 15-722).

Les coupe-circuit seront groupés sur tableaux posés à 1,00 m à 1,80 m de haut ou 1,30 m de haut pour handicapés ou personnes âgées, pour être accessibles sans escabeau ni chaise. Les différentes installations seront réalisées sous tubes ICD 6-APE en cloison et sol.

Les tableaux ne devront être installés ni dans un placard ni à proximité d'un point d'eau ou d'un appareil de chauffage.

Tous les circuits sans exception doivent être équipés d'un conducteur de terre, y compris les circuits lumière.

#### 2.1.16 - Travaux de raccords et de distribution

Les saignées pratiquées dans les murs extérieurs et refends seront obligatoirement rebouchées au mortier de ciment. Dans le cas de parpaings creux, le vide de l'alvéole sera entièrement bourré. Les scellements devront être réalisés dans le même matériau que le support.

La mise en place dans les planchers des tubes ICD 6-APE se fera au moment de l'exécution du Gros Œuvre, en coordination avec l'entrepreneur du lot.

#### 2.1.17 - Hauteur de pose des appareillages (axe des alvéoles)

	Interrupteur	PC 10/16A+T	PC 32 A+T	Bouton sonnerie
En hauteur	1,10 m	1,10 m	Néant	Néant
Locaux humides	Néant	0,25 m	0,25 m	
Locaux secs	Néant	0,05 m	0,12 m	
Locaux handicapés	1,10 m	0,40 m	0,60 m	1,40 m
Locaux Annexes *	1,10 m	0,25 m	0,25 m	

<sup>(\*)</sup> Locaux annexes : celliers, séchoirs, caves et garages.

En règle générale, sauf mention particulière, toutes les prises de courant 10/16 A+T des salles d'eau devront être placées à 1,10 m.

#### 2.1.18 Saignées et encastremets dans cloisons en carreaux de plâtre

Les saignées, encastremets et découpes exécutés après coup dans les cloisons en carreaux de plâtre seront conformes à la norme P 72-202-3 Exécution des cloisons en carreaux de plâtre (référence DTU 25.31 - Mémento), chapitre 4.

#### 2.1.19 Prescriptions particulières aux pièces d'eau

Les équipements électriques seront situés de manière à ne pas être à la portée de la main d'une personne mouillée. Les équipements seront installés en dehors du volume de protection.

Il sera également réalisé une liaison des masses équipotentielles entre eau froide, eau chaude, vidange, etc., d'une section de 4 mm<sup>2</sup> non isolée, de 2,5 mm<sup>2</sup> isolée.

Les circuits salle de bains seront protégés par disjoncteur différentiel 30 mA de 25 A minimum.



## 2.2- Présentation des ouvrages - Electricité CFO/CFA

### 2.2.1 - DEPOSE DES INSTALLATIONS

Le présent lot devra la neutralisation et la dépose des installations électriques (courants forts/courants faibles) suite au nouvel aménagement du RDC. (Récupération des départs R+1 et R+2 dans coffret TD2)

Cela comprendra tous les équipements (armoire électrique, câblages, luminaires, appareillage...)

Avant chaque phase de démolition, l'entrepreneur devra effectuer la mise en sécurité de la zone avant l'intervention du Lot GO.

### 2.2.2 - INSTALLATION PROVISOIRE DE CHANTIER

L'entreprise titulaire du présent lot devra un comptage TRI 400V +N+T pour les besoins du chantier et la mise en place d'armoires et de coffrets de chantier répondants :

L'installation de chantier comprendra une armoire principale, IP 44-7, avec double isolation polyester armé, et coup de poing d'arrêt d'urgence.

- La protection différentielle sera assurée par un disjoncteur de 30 mA.
- La protection des différents circuits sera assurée par disjoncteurs divisionnaires de calibres appropriés

Pour l'ensemble, l'alimentation des armoires, et coffrets de chantier, se feront par câble U 100RO2V de section appropriée.

L'installation de chantier sera déposée en fin de travaux.

### 2.2.3 - ORIGINE DES INSTALLATIONS

Le bâtiment de la Capitainerie est alimenté par un TGBT situé dans un local spécifique de l'autre côté du parking.

Dans ce local nous retrouvons un comptage Tarif Jaune et un TGBT avec plusieurs départs dont celui de la capitainerie (NS100N Merlin Gérin).

Le câble d'alimentation du bâtiment aboutit dans une armoire TD1 Sanitaires  
> (Protection de tête 4x63A).

Cette armoire protège les organes de productions d'eau chaude sanitaires, clim. avec un départ vers un TD2 Accueil 4x40A (zone bureaux).

Ce TD2 est situé dans un local derrière l'accueil public.  
> (Protection de tête 4x63A).

## 2.2.4 - ARMOIRES ELECTRIQUES

---

### ✓ TD1 Sanitaires (Général bâtiment)

#### ► Travaux pour RDC ◀

Maintien du départ existant 4x40A

#### Câblage

- Alimentation (TD1 – TD RDC)

Les câbles utilisés seront de section correctement dimensionnée et de nature U1000 RO2V.

Dépose et reprise complète du câble d'alimentation

- Tableau Divisionnaire TD RDC

L'entreprise titulaire du présent lot devra la création d'une Armoire Divisionnaire complète de classe II que l'on positionnera dans un local technique et qui sera constitué de cellule enveloppe métallique, équipée de rails normalisés, platines, plastrons de façade, renfermant l'ensemble des appareils de commande, de contrôle et de protection nécessaires pour les installations électriques, à savoir notamment :

Jeu de barre par système de distribution monté verticalement en fond de structure :

- - Distribution par répartiteur.
- - Disjoncteurs de protection Bi Tri et Tétrapolaire.
- - Organes différentiels 30 et 300 mA
- - Télérupteurs, contacteurs, minuteriers
- - Bornier.
- - Répartiteurs de terre.
- - Voyants : Présence tension.
- - Platines et plastrons.
- - Portes vitrées
- - Repérage et étiquetage.
- - Accessoires, fermetures.
- - Sujétions, câblage, mise en service.
- - Schéma, notice, pochette de porte.

L'ensemble sera livré monté, pré-câblé et devra comporter une réserve de place disponible de 30% après implantation de l'ensemble des équipements.

Les organes de protection adaptés seront de type disjoncteur (magnéto-thermiques) et d'un pouvoir de coupure compatible avec le courant de court-circuit de l'origine de l'installation implanté en limite de propriété. Ces disjoncteurs seront dimensionnés afin d'assurer une sélectivité totale à tous les niveaux de l'installation (horizontale et verticale).

Conformément à l'article EL 16 paragraphe 4 du règlement de sécurité contre l'incendie dans les ERP une sélectivité totale devra être impérativement assurée entre les dispositifs de protection, depuis les sources.

Protection et alimentation des équipements de grosses puissances (traitement d'air, chauffage...)

En aval des disjoncteurs différentiels, les différentes protections des circuits divisionnaires seront assurées par des disjoncteurs magnétothermiques de calibre et de courbe appropriée,

- Les circuits Prises-de-courant de tous les locaux seront protégés par des dispositifs différentiels de sensibilité 30mA, avec séparation des circuits informatiques (protection différentielle haute sensibilité).

- Les circuits lumières de tous les locaux seront protégés par des dispositifs différentiels de sensibilité 300mA.
- Les contacteurs pour l'arrêt des VMC ainsi que les Interrupteurs de Proximité.
- Chaque départ vers (alarme et machines) sera protégé par 1 disjoncteur différentiel.

#### ✓ Arrêt d'urgence VMC

Il sera prévu pour le bâtiment, un coup-de-poing encastré « arrêt d'urgence » destiné à couper l'alimentation électrique de l'ensemble des équipements de ventilation.

>> Implantation à déterminer

Les CPAU commanderont des bobines MX à prévoir sur les disjoncteurs de protection des canalisations concernées.

Une protection différentielle contre la foudre adaptée aux appareils électroniques.

Alimentation des circuits forces et lumières des locaux recevant du public et ce n'en recevant pas doivent être physiquement séparés et sur des différentiels séparés.

Les locaux recevant plus de 50 personnes seront protégés par 2 différentiels distincts.

L'arrivée des câbles aux Armoires se fera sur chemin de câbles en faux-plafond et sous goutte verticale pour la partie apparente.

Les câbles jusqu'à 10mm<sup>2</sup> seront raccordés sur un bornier.

L'ensemble sera câblé en fils souples avec embouts et sera identifié par système de repérage avec étiquettes gravées.

#### ► Travaux pour R+1 ◀

Extension du TD1 pour alimenter le niveau R+1 pour le dissocier des autres niveaux  
Récupération du départ R+1 dans le TD2 RDC existant 2x32A 300mA pour l'intégrer dans le TD1

#### Câblage

Alimentation (TD1 – TD R+1)

Les câbles utilisés seront de section correctement dimensionnée et de nature U1000 RO2V.

Prolongement du câble d'alimentation R+1 débouchant de la GT au RDC (mise en place d'une boîte scotch)

#### ► Travaux pour R+2 ◀

Récupération du départ R+2 dans le TD2 RDC existant 4x40A 300mA pour l'intégrer dans le TD RDC  
Récupération et raccordement du câble d'alimentation R+2 débouchant de la GT au RDC

#### **Note :**

Le titulaire devra réaliser une note de calcul en prenant en compte le courant de court-circuit présent au niveau des Armoires TD1 et TD RDC.

Mise en place d'une signalétique au niveau du TD RDC pour informer de la présence d'une source de production photovoltaïque en toiture du bâtiment.

### 2.2.5 - RESEAU DE TERRE

Le présent lot devra prévoir l'extension du réseau de terre existant.

Vérification de la valeur de la prise de terre existant et prévoir un renforcement du réseau si nécessaire.

Les raccordements sur les masses métalliques se feront par soudures moléculaires.

La valeur de la résistance de la prise de terre, est en principe déterminée en tenant compte de la limite conventionnelle du courant de fuite, fixée à 50 volts.



Pour les installations informatiques, il est nécessaire d'avoir une résistance inférieure à 5 ohms.  
L'entreprise du présent lot doit se conformer à cette valeur.

Ce réseau de terre desservira les différentes armoires et depuis celles-ci tous les appareils B.T. (appareils d'éclairage, points d'utilisation, force motrice, etc...)

Pour les extensions, prévoir un ceinturage en câbles cuivre nu noyé à fond de fouilles, avec toutes les interconnexions.

Raccordement du réseau de terre :

La barrette de terre générale, sera installée à proximité du T.G.B.T.

Sur cette barrette seront raccordées :

- Les masses métalliques de la construction (charpente métallique et poteaux),
- Les liaisons équipotentielles principales,
- La barre générale de terre du T.G.B.T sur laquelle seront raccordés :
- Toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension,
- Toutes les huisseries métalliques, suivant norme NFC 15 100,
- Les armoires électriques de distribution, y compris les faces avant formant porte,
- La broche de terre de toutes les prises de courant,
- Les carcasses métalliques de tous les organes électriques,
- Les appareils d'éclairage,
- La borne de terre à disposition des autres corps d'état.

#### 2.2.6 - CONNEXIONS EQUIPOTENTIELLES

L'entrepreneur devra assurer les liaisons équipotentielles entre les canalisations d'eau chaude, d'eau froide, les vidanges de chaque sanitaire, les appareils sanitaires, le chauffage, les huisseries métalliques et les éléments métalliques accessibles à la construction (à l'exception des équipements propres au corps d'état à l'intérieur des locaux techniques spécifiques.

#### 2.2.7 - DISTRIBUTION SECONDAIRE

Depuis les tableaux électriques la distribution sera réalisée :

- La subdivision des circuits sera conforme aux spécifications de la norme NFC 15-100.

Ces spécifications seront également prises en compte pour les nombres et quantités des protections différentielles.

##### ✓ **En apparent :**

- Sur chemin de câble en faux plafond avec séparation de 30cm entre les courants forts et les courants faibles
- Sur chemin de câble en toiture terrasse capoté (voir plan).

Pour les locaux techniques en câble U1000 R02V, de section appropriée, posés sous tubes plastiques IRL fixés par colliers chevillés vissés ou fixés par couleur.

Les dérivations seront réalisées à partir de boîtes PLEXO munies de bornes de jonctions qui devra répondre à l'essai au fil incandescent étant de 960°C.

Dans les vides de construction accessibles de type, faux plafonds, faux planchers, combles, etc, en câbles U1000 R02V de section appropriée, fixés sur colliers avec embase à cheville.

Les équipements du niveau R+1 seront alimentés par des câbles cheminant dans des moulures PVC (Normes EN 50085-1 et EN 50085-2) - forme et profil suivant choix de maître d'ouvrage.

- Absence de faux-plafond au R+1 -

##### ✓ **En encastré :**

Les boîtiers pour appareillage seront de type vis et devront être étanche pour la labellisation BBC pour avoir un taux d'infiltration inférieure à 1m3/h.m2.

Les boîtes d'encastrement seront pour les fixations à vis jumelables, avec une entrée défonçables latérales et frontales.

L'exécution des saignées, des rebouchages et raccords soignés en matériaux de même nature que ceux constituant les saignées est à la charge du présent lot.

Les dérivations se feront sous boîtes encastrées avec couvercle et vis, à rattrapage d'aplomb par couvercles. Dans les cloisons sèches, en fils HO7V ou câble U1000 RO2V de sections appropriées posées sous conduit ICT encastrés.

Les dérivations se feront sous boîtes encastrées avec couvercle, à fixation par serrage d'étriers.

L'ensemble des prestations comprendra les rebouchages, les calfeutremments. Ces derniers respecteront les prescriptions réglementaires liées à la sécurité incendie en matière de coupe feu suivant les parois traversées.

Nota : si l'entreprise effectue de part sa faute, des travaux d'encastrement après finition des surfaces, elle fera effectuer à ses frais et par l'entreprise spécialisée la reprise des enduits ou autres revêtements.

### 2.2.8 - APPAREILS D'ECLAIRAGE ET APPAREILLAGES

L'appareillage sera de type CELIANE pour les locaux secs (bureaux...) et de type PLEXO de marque LEGRAND ou équivalent pour l'extérieur et locaux techniques.

- Boite d'encastrement :

Les boîtes seront de type VERBOX ou équivalent universelle pour fixation à vis, avec entrées défonçables, latérales et frontales, et jumelables entre elles horizontalement ou verticalement, permettant des combinaisons multiples.

Hauteurs d'implantations des appareillages par rapport au sol fini :

Types d'appareillages	Hauteur / sol fini (m)
• Interrupteur, commutateurs, boutons poussoirs	1.10
• Prises de courant	0.30
• Prises de courant dans les locaux techniques	1.10

Les niveaux d'éclairage seront conformes aux recommandations relatives à l'éclairage intérieur rédigées par "l'Association Française de l'Éclairage".

Types d'appareillages	Hauteur / sol fini (m)
• Bureaux	400
• Sanitaires	150
• Circulation dégagement	200

L'IRC doit être supérieur à 80 dans les espaces pédagogiques.

Les températures de couleurs des LED devront être de 4000°K (blanc neutre)

#### ✓ Rappel :

Les plans ne sont donnés qu'à titre indicatif pour permettre le chiffrage.

Les implantations ainsi que les quantités pourront être adaptées en fonction des contraintes du site et des équipements retenus par la Maîtrise d'Ouvrage.

Le titulaire du présent lot devra réaliser une étude d'éclairage et la transmettre à la maîtrise d'œuvre et bureau de contrôle pour visa.

Le présent lot comprend la pose et la fourniture des appareils d'éclairages et appareillages suivants :

**✓ Travaux pour RDC**

- Luminaire encastré de type PAVE LED LED 4000°K 600x600mm
- Downlight encastré 13W LED 4000°K IP68 IK10
- Hublot extra-plats de type Chartres Infini 35W LED 4000K 3000lm taille 2 avec diffuseur anti-vandale en polycarbonate corps en alu IP55 IK10 20 joules avec système de Détection HF+Préavis+Veille incorporé avec télécommande pour les différents réglages de marque SARLAM ou équivalent.
- Interrupteur via horloge astronomique (programmation hebdomadaire) + contacteur
- Simple allumage
- Va et vient
- Détecteur 360° avec temporisation intégrée + contacteur
- Prise RJ45 y compris câblage cat.6 FTP écrantrés jusqu'à la baie VDI RDC
- PC 10/16A 2P+T
- Point d'Accès (2 RJ45 y compris câblage cat.6 FTP écrantrés + 2 PC)

**✓ Travaux pour R+1**

- Prise RJ45 y compris câblage cat.6 FTP écrantrés jusqu'à la baie VDI R+1
  - Ruban LED 25ml (éclairage terrasse R+1)
  - Profilé PVC IP68 étanche pour ruban LED 25ml
  - Projecteur de type PROJEX LED 30W 2100lm 4000K IP65 de marque RESISTEX ou équivalent - positionné en sous face pour renforcement éclairage terrasse
- Simple allumage éclairage extérieur

**2.2.9 - EQUIPEMENT FORCE**

Les équipements Force et autres usages prévus au titre du présent lot, comprennent toutes les alimentations nécessaires aux équipements électriques de tous les corps d'état.

**✓ - Alimentation de la baie de brassage (VDI RDC)**

L'alimentation et la protection par disjoncteur, seront issues du TD RDC et aboutiront sur la baie située dans le local technique.

**✓ - Alimentation de la baie de brassage (VDI R+1)**

L'alimentation et la protection par disjoncteur, seront issues du TD R+1 et aboutiront sur la baie située dans le local technique.

**✓ Alimentation pour l'unité extérieure de clim**

L'alimentation et la protection par disjoncteur, seront issues du TD RDC et aboutiront sur le bornier de l'unité extérieure située sous l'escalier.

Les unités extérieures seront alimentées en triphasé 400V + Neutre + Terre.

Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre.

Le raccordement des unités sera réalisé depuis le coffret électrique, y compris protections nécessaires et adaptées.

Chaque unité extérieure sera équipée d'une coupure de proximité.

**✓ Alimentation pour les unités intérieures (cassette ou gainable)**

Les alimentations et les protections par disjoncteurs, seront issues du TD RDC et aboutiront sur les unités intérieures. Le câblage cheminera en faux-plafond jusqu'aux unités situées dans certaines pièces.

Y compris l'alimentation de pompes de relevage si nécessaire.

**✓ Alimentation pour l'aérateur VMC**

L'alimentation et la protection par disjoncteur, seront issues du TD RDC et aboutiront sur l'aérateur VMC situé dans le plafond du WC.

#### ✓ Alimentation pour le ballon ECS

L'alimentation et la protection par disjoncteur, seront issues du TD RDC et aboutiront sur le bornier du ballon ECS.

### 2.2.10 - ECLAIRAGE DE SECURITE

L'éclairage d'évacuation sera réalisé par blocs autonomes qui devront avoir un flux lumineux assigné minimum de 45 lumens pendant 1 heure, assurant :

- La reconnaissance des obstacles
- La signalisation des issues et des cheminements avec une distance maximum de 15 mètres entre 2 blocs.
- L'indication des changements de direction

#### ✓ Bloc autonome d'évacuation

L'évacuation sera réalisée au moyen de bloc autonome équipé de la fonction B.A.E.S. (conforme à la norme NFC 71 800). Ils seront du type SATI (Système Automatique de Test Intégré) et feront automatiquement, secteur présent, les tests périodiques obligatoires conformes à la norme NFC 71 820. La fonction B.A.E.S. étant automatiquement mise au repos pour conserver son autonomie. Le passage automatique des B.A.E.S. à l'état de fonctionnement ne s'effectuera que par déclenchement du processus d'alarme. Cette fonction sera réalisée par une télécommande BT 12 ou techniquement équivalent.

► Les fonctions seront réalisées par blocs autonomes tout LEDS non permanents « extra-plats », 45 lm, avec lampe témoin/secours formée par 4 leds blanches, classe 2 et certifié à la marque NF environnement :

- 45 lm à 1h
- Consommation : < 1W
- IP / IK : 42 / 07
- Platine d'encastrement plafond

Réf : BRIO+ 60L A de marque KAUFEL ou techniquement équivalent.

► Dans les locaux où l'étanchéité est indispensable

- 45 lm à 1h
- Leds témoin et secours blanches
- Consommation : < 1W
- IP / IK : 55 / 10

Réf : BRIO+ ET 60L A de marque KAUFEL ou techniquement équivalent.

#### ✓ Télécommande

L'installation des blocs autonomes doit posséder un ou plusieurs dispositifs permettant une mise à l'état de repos centralisée. Ceux-ci doivent être disposés à proximité de l'organe de commande général ou des organes de commande divisionnaires.  
(art. EC 12 §6 du Règlement de Sécurité ERP).

Le boîtier de télécommande de type BT 12 de marque KAUFEL ou équivalent devra permettre la mise au repos réglementaire des blocs autonomes polarisés ou non polarisés.

- Extinction ou allumage des blocs et de la plupart des blocs du marché
- Report Allumage/Extinction
- Initialisation des heures et jours de démarrage des tests automatiques

- Information et report de défaut SATI sur l'installation
- Re-polarisation manuelle du site sur ligne de télécommande pour les blocs de nouvelle génération.

#### ✓ **Canalisations**

Liaisons électriques seront réalisées en câble non propagateur de la flamme de type RO2V. Elles permettront l'alimentation secteur des blocs et la liaison avec la télécommande.

La pose se fera sous conduit ou goulottes selon le cheminement.

L'alimentation se fera en aval des dispositifs de protection et en amont des organes de commandes des circuits d'éclairage qu'ils remplacent.

Les dispositifs de protection seront appropriés.

#### 2.2.11 - DISTRIBUTION DU RESEAU ALARME INCENDIE

L'entreprise du présent lot devra l'extension du système d'alarme incendie existant R+2 de type 4.

- Déclencheur manuel saillie à membrane déformable de marque EATON ou équivalent
- Diffuseur sonore lumineux de type DSAB3000 et LXR de marque EATON ou équivalent
- Flash lumineux de type Solista LX Mural LED Rouge de marque EATON ou équivalent

Le câblage des diffuseurs sonores et des flashes sera réalisé en câble incombustible (CR1).

Il sera compris le câblage de l'ensemble et la mise en service.

#### Hors prestations :

La fourniture et la pose des extincteurs, consignes de sécurité et plans d'évacuations sur l'ensemble du projet sera pris en charge par l'entreprise actuellement missionnée pour la maintenance des extincteurs.

#### 2.2.12 - DISTRIBUTION DU RESEAU TELPHONIQUE ET INFORMATIQUE

Le présent lot devra réaliser la liaison fibre avec la Baie du R+2 via la GT y compris fourreaux.

#### ✓ **BAIE VDI RDC**

Mise en œuvre d'une baie de brassage téléphonique et informatique à placer dans le local technique comprenant :

- Armoire VDI 19" 42U
- 4 montants 19" spécifiques
- 1 porte vitrée réversible
- Ventilation de la baie
- Unités de câblage
- Kit d'association
- Panneaux de brassage équipé 1U 24 connecteurs RJ 45 FTP
- Etagère pour routeur
- Bloc d'alimentation de prises 6 PC 2P+T avec inter à voyant
- Cordons de brassage RJ45 cat.6 FTP écrantés
- Panneaux passe câbles type balais 1U
- Plaque obturatrice plastique 1U

Il sera fourni autant de cordons de brassage que de prises RJ 45 qui équipent les baies.  
Câblage, mise en service et connections

Il faut compter à ce lot les essais (validation) des prises RJ45.

#### ✓ **BAIE VDI R+1 Yacht-club**

Note : Prévoir 2 gaines PVC rigide Ø28mm du bornier FT sous escalier vers baie R+1

Mise en œuvre d'une baie de brassage téléphonique et informatique à placer dans le local technique comprenant :

- Armoire VDI 19" 9U (à définir)
- 4 montants 19" spécifiques
- 1 porte vitrée réversible
- Ventilation de la baie
- Unités de câblage
- Kit d'association
- Panneaux de brassage équipé 1U 24 connecteurs RJ 45 FTP
- Etagère pour routeur
- Bloc d'alimentation de prises 6 PC 2P+T avec inter à voyant
- Cordons de brassage RJ45 cat.6 FTP écrantés
- Panneaux passe câbles type balais 1U
- Plaque obturatrice plastique 1U

Il sera fourni autant de cordons de brassage que de prises RJ 45 qui équipent les baies.  
Câblage, mise en service et connections

Il faut compter à ce lot les essais (validation) des prises RJ45.

#### ✓ **Câblages**

L'ensemble du câblage sera réalisé suivant la norme ISO/CEI 11801 2ème édition relative au pré-câblage de la catégorie 6 et de la classe E, avec réflectométrie, non fragiles clapet à proscrire, ne permettant pas l'interversion de sens d'introduction des jarretières.

Les lignes téléphoniques seront brassées dans la baie de brassage sur support RJ45. Le brassage de toutes les prises sera réalisé par l'intermédiaire de cordons RJ45/RJ45.

##### Le pré-câblage comprend :

Le câblage horizontal qui relie les postes de travail à un local technique de zone ou d'étage. Ce câblage est banalisé, chaque prise pouvant être indifféremment affectée au téléphone ou à l'informatique.

Le câblage vertical qui relie les locaux techniques de zone ou d'étage au local principal. Ce câblage n'est pas banalisé, les besoins en informatique et en téléphonie étant différents. Le local principal pourra être spécialisé informatique ou téléphonie ou regrouper les deux selon le choix d'exploitation.

En fin de travaux, le réseau sera scrupuleusement contrôlé et validé.

Les opérations de contrôle devront permettre de valider la totalité du réseau ou porteront sur 20 % des prises, au choix du donneur d'ordres.

La procédure de recette comportera plusieurs niveaux de contrôle :

- **Contrôle visuel** = Il s'agit de vérifier que les composants utilisés par l'installateur sont conformes au cahier des charges et qu'ils n'ont pas été dégradés.

- **Contrôle électrique statique des liaisons** (obligatoire) = Il s'agit de vérifier le bon raccordement des câbles sur les connecteurs. Pour chaque paire torsadée, testée électriquement par l'installateur.



### 3 ► CVC / Sanitaires

#### 3.1- Généralités relatives aux ouvrages - CVC / Sanitaires

Les travaux, objets du présent lot seront exécutés conformément aux clauses et conditions générales des documents ci-après en vigueur à la date de remise des offres, à savoir :

- les documents techniques applicables aux ouvrages de Plomberie ;
- les Normes françaises et européennes Homologuées (NF - EN) et documents de référence, en particulier :
  - Cuivre et alliages de cuivre :
    - NF EN 12450 Tubes capillaires, ronds, sans soudure en cuivre (indice de classement : A 51-103) ;
    - NF EN 1057+A1 Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'eau et le gaz dans les applications sanitaires et de chauffage (indice de classement : A 51-120) ;
    - NF EN 13349 Tubes en cuivre gainés avec gaine compacte (indice de classement : A 51-121) ;
    - NF EN 12449 Tubes ronds sans soudure pour usages généraux (indice de classement : A 51-125) ;
    - NF EN 12735-1 Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'air conditionné et la réfrigération - Partie 1 : Tubes pour canalisations (indice de classement : A 51-126-1) ;
    - NF EN 1254-1 à 1254-8 Raccords - Parties 1 à 8 (indice de classement : E 29-591-1 à 8).
    - NF EN 437 Gaz d'essais - Pressions d'essais - Catégorie d'appareils (indice de classement : D 30-500) ;
    - Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments :
      - NF EN 806-1 - Partie 1 : Généralités + Amendement A1 (indice de classement : P 41-020-1) ;
      - NF EN 806-2 Partie 2 : Conception (indice de classement : P 41-020-2) ;
      - NF EN 806-3 Partie 3 : Dimensionnement - Méthode simplifiée (indice de classement : P 41-020-3) ;
      - NF EN 806-4 Partie 4 : Installation (indice de classement : P41-020-4) ;
      - NF EN 806-5 Partie 5 : Exploitation et maintenance (indice de classement : P 41-020-5).
    - NF P 41-102 évacuation des eaux usées (terminologie) ;
  - Equipement de traitement d'eau à l'intérieur des bâtiments :
    - NF EN 15161 Mise en œuvre, fonctionnement, entretien et réparation (indice de classement : P 41-608).
  - NF P 43-018 appareillage de contrôle sur site des ensembles protection sanitaire des réseaux d'eau potable ;
  - NF EN 1717 Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour (indice de classement : P 43-100).
  - NF EN 15316 Méthode de calcul des exigences énergétiques et des rendements de systèmes :
  - NF EN 15651-3 Mastics pour joints pour des usages non structuraux dans les constructions immobilières et pour chemins piétonniers - Partie 3 : mastics sanitaires (indice de classement : P 85-220-3) ;

- NF EN ISO 1452-5 Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, pour branchements et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression - Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) - Partie 5 : aptitude à l'emploi du système (indice de classement : T 54-016-5).
- NF EN 1329-1 Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées (à basse et haute température) à l'intérieur de la structure des bâtiments (PVC-U) - Partie 1 : Spécifications pour tubes, raccords et le système (indice de classement : T 54-017-1) ;
- NF EN 1453-1 Systèmes de canalisations en plastique avec des tubes à paroi structurée pour l'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées (à basse et haute température) à l'intérieur des bâtiments - Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) - Spécifications pour tubes et le système (indice de classement : T 54-915-1).
- les règles d'exécution des Documents Techniques Unifiés contenant les prescriptions des Cahiers des Clauses Techniques (CCT), des Cahiers des Clauses Spéciales (CCS) et autres documents, en particulier :
  - DTU 60.1 Plomberie sanitaire pour bâtiments :
  - NF DTU 60.2 Travaux de bâtiment - Canalisations en fonte - Evacuation d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales :
  - NF DTU 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales :
  - NF DTU 60.31 Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression :
  - NF DTU 60.33 Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Evacuation d'eaux usées et d'eaux vannes :
  - NF DTU 60.5 Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique :
  - DTU 65.10 Travaux de bâtiment - Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - règles générales de mise en œuvre :
- le code du travail - 4<sup>ème</sup> partie : Santé et sécurité au travail ;
- le code de la construction et de l'habitation : **Décret n°2021-872 du 30 juin 2021**
  - livre 1 dispositions générales, titre 2 sécurité et protection des immeubles, chapitre 3 protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, articles **L 141.2 et L 143.2**, et articles **R 143.1 à R 143.47** (arrêtés du 23 mars 1965 et du 25 juin 1980 et suivants) ;
    - livre 1 dispositions générales, titre 3, chapitre 5 Economie des consommations d'eau dans les immeubles, article L. 135-1 (loi 2006-1772 du 30 décembre 2006), article R. 135-1 (décret n° 2007-796 du 10 mai 2007).
- le code de la santé publique :
  - Chapitre 1 Eaux potables - Section 1 Eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles, articles L. 1321-1 à L. 1321-10, articles R. 1321-1 à R. 1321-66 ;
- le code général des collectivités territoriales (Partie Législative et Réglementaire) : Chapitre 4 Services publics industriels et commerciaux - Section 2 Eau et assainissement - Articles L. 2224-7 à L. 2224-12-5, R. 2224-6 à R.2224-22-6 ;
- les textes législatifs et réglementaires concernant l'eau destinée à la consommation humaine :
  - A 23-06-78 arrêté interministériel du 23 juin 1978 relatif aux les installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public ;
  - A 10-06-96 arrêté du 10 juin 1996 relatif à l'interdiction d'emploi des brasures contenant des additions de plomb dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine ;
  - A 29-05-97 (1) arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine ;
  - D 20-12-01 décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles ;
  - C 25-11-02 circulaire DGS/SD7A 2002-571 du 25 novembre 2002 relative aux modalités de vérification de la conformité sanitaire des matériaux constitutifs d'accessoires ou de sous-ensembles d'accessoires, constitués d'éléments organiques entrant au contact d'eau destinée à la consommation humaine ;
  - C 30-12-03 circulaire DGS/SD7A n° 2003-633 du 30 décembre 2003 relative à l'application des articles R. 1321-1 et suivants du code de la santé publique concernant les eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles ;
  - A 31-12-03 arrêté du 31 décembre 2003 relatif aux conditions d'échantillonnage à mettre en œuvre pour mesurer le plomb, le cuivre et le nickel dans les eaux destinées à la



- consommation humaine pris en application de l'article R. 1321-20 du code de la santé publique ;
- C 05-02-04 circulaire 2004-45 DGS/SD7A du 5 février 2004 relative au contrôle des paramètres plomb, cuivre, et nickel dans les eaux destinées à la consommation humaine ;
  - AV 23-10-04 avis du 23 octobre 2004 aux responsables de la mise sur le marché de matériaux et objets entrant au contact d'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, utilisées dans les installations de production, de traitement et de distribution d'eau ;
  - C 25-11-04 circulaire n° 204-557 DGS/SD 7 A du 25 novembre 2004 relative aux mesures à mettre en œuvre pour réduire la dissolution du plomb dans l'eau destinée à la consommation humaine ;
  - A 30-11-05 arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public ;
  - C 21-08-06 circulaire DGS/SD7A 2006-370 du 21 août 2006 relative aux preuves de conformité sanitaire des matériaux et produits finis organiques renforcés par des fibres, entrant au contact d'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion d'eau minérale naturelle ;
  - A 11-01-07 arrêté du 11 janvier 2007 modifié relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique ;
  - C 03-04-07 circulaire interministérielle DGS/SD7A/DCS/DGUHC/DGE/DPPR n° 2007-126 du 3 avril 2007 relative à la mise en œuvre de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public ;
  - A 20-06-07 arrêté du 20 juin 2007 relatif à la constitution du dossier de la demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine mentionnée aux articles R. 1321-6 à R. 1321-12 et R. 1321-42 du code de la santé publique ;
  - A 21-11-07 arrêté du 21 novembre 2007 relatif aux modalités de prise en compte de la surveillance des eaux destinées à la consommation humaine dans le cadre du contrôle sanitaire, prise en application de l'article R. 1321-24 du code de la santé publique ;
  - A 17-12-08 (1) arrêté du 17 décembre 2008 relatif au contrôle des installations privatives de distribution d'eau potable, des ouvrages de prélèvement, puits et forages et des ouvrages de récupération des eaux de pluie ;
- les textes législatifs et réglementaires concernant la robinetterie sanitaire :
- D 21-05-13 décision de la Commission du 21 mai 2013 établissant les critères écologiques pour l'attribution du label écologique de l'Union européenne aux articles de robinetterie sanitaire ;
- l'aptitude à l'usage des produits de construction, vu le décret n° 2012-1489 du 27 décembre 2012 pris pour l'exécution du règlement (UE) n° 305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil, arrêtés et avis portant application :
- A 02-07-04 arrêté du 2 juillet 2004 portant application aux éviers ;
  - A 08-08-05 (3) arrêté du 8 août 2005 portant application aux cuvettes de w.-c. ;
  - A 22-08-05 (1) arrêté du 22 août 2005 portant application à certains aciers de construction ;
  - A 24-04-06 (8) arrêté du 24 avril 2006 portant application aux lavabos collectifs tels que définis par la NF EN 14296 : 2005 ;
  - A 24-04-06 (13) arrêté du 24 avril 2006 portant application pour les produits consommables pour le soudage définis par la NF EN 13479 ;
  - A 20-07-07 (14) arrêté du 20 juillet 2007 portant application pour les tubes en cuivre utilisés dans la distribution de l'eau chaude et froide, dans l'assainissement, dans l'évacuation des eaux usées, la distribution du gaz et des hydrocarbures définis par la NF EN 1057 ;
  - A 06-03-08 (1) arrêté du 6 mars 2008 applicables aux bidets définis par la NF EN 14528, aux lavabos définis par la NF EN 14688 et aux urinoirs définis par la NF EN 13407 ;
  - A 06-03-08 (3) arrêté du 6 mars 2008 portant application aux canalisations en fonte (tuyaux, raccords, embranchements, coudes, joints et accessoires) utilisés dans la distribution de l'eau chaude et froide, dans l'assainissement, dans l'évacuation des eaux usées définis par la NF EN 877/A1.
  - A 29-12-11 arrêté du 29 décembre 2011 portant application aux réservoirs de chasse d'eau et urinoirs définis par la NF EN 14055.
- ainsi qu'aux arrêtés, circulaires et avis précisant les modalités d'application des textes normatifs précités ;
- les Cahiers du CSTB :

- Procédés de traitement des eaux chaudes sanitaires par addition de produits - Cahier des Prescriptions Techniques communes - Cahier 3613 - Février 2008 ;
- Procédés de traitement des eaux de chauffage et de refroidissement par addition de produits et rétention de particules - Cahier des Prescriptions Techniques communes - Cahier 3614 - Février 2008.
- le Label Confort Acoustique ;
- le guide technique n° 1 - hygiène publique - protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine ;
- Guide Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 (RAGE) :
  - Installations d'eau chaude sanitaire - Confort, prévention des risques et maîtrise des consommations - Neuf – Rénovation.
  - Compteurs et capteurs - Bonnes pratiques pour choisir et installer les points de mesure - Neuf - Rénovation.
- le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) ;
- le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP).

### 3.1.1 Indications au CCTP

---

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture de tous les matériaux et le matériel nécessaire à leur mise en œuvre ainsi que tous les transports et manutentions diverses. En tant que spécialiste il fera son affaire du présent CCTP et en aucun cas ne pourra se prévaloir d'une quelconque omission dans l'énumération des prestations demandées. Il devra tous les travaux annexes nécessaires à la parfaite tenue et finition des ouvrages du présent lot.

Les ouvrages seront réalisés conformément aux normes NF applicables aux travaux du présent CCTP.

L'entrepreneur devra contacter tous les corps d'état concernés par l'exécution de ses ouvrages pour accord et coordination, pour notamment :

- emplacements et dimensions des trémies à réserver dans le gros œuvre ;
- emplacements et diamètres des chutes et alimentations ;
- passages des collecteurs.

Il devra fournir en temps voulu ses plans de trous, scellements, etc. Tous les percements ou saignées qui ne seraient pas figurés à ces plans seront exécutés à ses frais, par les corps d'état concernés.

Tous les appareils prévus au présent CCTP sont considérés installés et mis en service avec sujétions de pose sur consoles ou autres, scellements, alimentations, vidanges, et raccordements sur réseau en terre-plein prévu au lot Gros Œuvre. Les appareils seront livrés en parfait état de propreté et l'entrepreneur prendra toutes dispositions pour en assurer la protection jusqu'à l'achèvement complet des travaux. De ce fait, tout appareil abîmé par un ouvrier quelconque et quel que soit son employeur, sera refusé au compte unique du titulaire du présent lot.

Les coûts de main-d'œuvre seront inclus dans les prix unitaires de l'installation et pose des appareils et différents réseaux.

Les fourreaux auront un diamètre supérieur de 5 mm minimum à celui des canalisations qu'ils protégeront. L'étanchéité entre fourreau et canalisation sera obtenue par un joint plastique. Les fourreaux seront utilisés pour tous passages de canalisations à travers les planchers, plafonds, et parois verticales de 10 cm ou plus d'épaisseur. Ils devront dépasser de 1 cm le nu des plafonds et murs et de 5 cm le nu des planchers qu'ils traverseront. Des rosaces de propreté seront installées à chaque pénétration de plafonds.

L'entrepreneur du présent lot coordonnera ses ouvrages avec le titulaire du lot Electricité de manière à respecter les règlements en vigueur pour le croisement et le voisinage des tuyauteries d'eau et d'électricité : 3 cm en parcours parallèle et 1 cm en croisement.

Les installations seront réceptionnées provisoirement en attendant une année de service pour la réception définitive. Pendant cette année l'entreprise devra la garantie pièces et main-d'œuvre

de son installation et le remplacement de tout matériel défectueux. Sauf si une mauvaise conduite de celui-ci due à l'utilisateur est constatée.

### 3.1.2 Hygiène, sécurité et conditions de travail

Les règles d'hygiène et sécurité des travailleurs seront conformes au code du travail, 4<sup>ème</sup> partie : Santé et sécurité au travail (partie Législative créé par Ordonnance n° 2007-329 du 12 mars 2007, partie Réglementaire créé par Décret n° 2008-244 du 7 mars 2008) modifiées et complétées.

### 3.1.3 Coordination sécurité

Principales obligations de l'entrepreneur, du travailleur indépendant ou du sous-traitant :

- respecter et appliquer les principes généraux de prévention, articles L. 4121-1 à L. 4121-5, L. 4531-1, L. 4531-2, L. 4532-18, L. 4534-1 ;
- rédiger et tenir à jour les P.P.S.P.S., les transmettre aux organismes officiels (I.T., C.R.A.M., et O.P.B.T.P.) au coordonnateur ou au maître d'ouvrage et les conserver pendant cinq ans à compter de la réception de l'ouvrage, articles L. 4532-9, L. 4532-18, R. 4532-56 à R. 4532-74 ;
- participer et laisser participer les salariés au C.I.S.S.C.T., articles L. 4532-10 à L. 4532-15, L. 4532-18, R. 4532-77 à R. 4532-94 ;
- respecter les obligations résultant du plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (P.G.C.S.P.S.), articles L. 4531-1, L. 4531-2, L. 4532-18, L. 4534-1 et décrets non codifiés ;
- respecter les obligations issues de la 4<sup>ème</sup> partie du code du travail, notamment les grands décrets techniques (7 mars 2008, etc.) ;
- viser le R.J.C. et répondre aux observations ou notifications du coordonnateur, articles R. 4532-38 à R. 4532-41.

### 3.1.4 Documents à fournir

L'entrepreneur fournira, pour la réception, l'ensemble des notices de fonctionnement et d'entretien des matériels et de l'installation ainsi que les plans de recollement (4 exemplaires dont 1 sur contre-calque pour le Maître d'Ouvrage, 2 pour le Maître d'œuvre).

### 3.1.5 Essais de l'installation

Il sera effectué des essais relatifs au bruit, tant pendant le puisage ou l'évacuation de l'eau. Aucun bruit ne devra être perceptible : vibrations, sifflements, coup de bélier, faute de quoi l'entrepreneur devra le remplacement des appareils, robinetteries ou canalisations défectueux.

Des essais seront réalisés par l'entreprise, sous le contrôle du Maître d'œuvre, et comprendront notamment :

- les essais d'évacuation des eaux usées et eaux vannes ;
- les essais de marche simultanée de plusieurs puisages et le contrôle de la température d'eau chaude sanitaire ;
- la vérification des débits et pression d'eau.

A cet effet, l'entrepreneur devra fournir tout le matériel de contrôle et de mesure nécessaire et réaliser son installation de façon à ce que les mesures puissent être faites sans modification de celle-ci. Certains des essais ne seront réalisés que si l'installation se révèle déficiente et prête à contestation.

La réception interviendra après :

- les contrôles qualitatif et quantitatif du matériel ;
- le parfait achèvement des travaux et le contrôle positif de l'installation (en conformité avec le descriptif) ;
- la fourniture de la notice de fonctionnement et d'entretien ;
- les essais et réglages accompagnés de leurs fiches techniques (conformément aux dispositions figurant dans les documents techniques COPREC n° 1 et n° 2 publiés dans les suppléments spéciaux n° 82.51 bis du Moniteur de décembre 1982.

### 3.1.6 Réseau d'alimentation

---

La vitesse à prendre en considération pour le calcul des diamètres selon la méthode générale est de 2 m/s pour les canalisations en sous-sol, vides sanitaires ou locaux techniques et de 1,5 m/s pour les colonnes montantes. La vitesse résultante des calculs doit être inférieure à 2 m/s majorée de 10 %.

La pression statique doit être inférieure à 4 bars au point de puisage. Des réducteurs de pression sont à prévoir le cas échéant.

Pour les productions d'eau chaude individuelle, en cas d'utilisation de réducteur de pression, celui-ci est installé sur l'arrivée générale d'eau froide.

- Les débits minimaux (en l/s) et diamètres intérieurs minimum (en mm) des canalisations d'alimentation des appareils pris individuellement sont définis au chapitre 3.2.1 'Débits' du NF DTU 60.11 P1-1

### 3.1.7 Réseau d'évacuation

---

- Raccordement individuel des appareils sont définis au chapitre 5.3.1 du NF DTU 60.11 P2 :

Le diamètre intérieur des branchements de vidange doit être au moins égal à celui des siphons qu'il reçoit. Les conduites de raccordement sont limitées à 10 m de longueur avec un maximum de 3 coudes à 90° (sans le coude de raccordement). La dénivellation maximale (H) (inclinaison 45° ou supérieure) est de 1,00 m. La pente minimale des conduites de raccordement est de 1 %.

La pente minimale des collecteurs est de 1 %.

### 3.1.8 Acoustique

---

Les équipements et installations sanitaires devront satisfaire aux exigences du label acoustique. Outre la pression de 30 m C.E. maximum et la vitesse de 0,60 m/s sur la distribution d'eau, les précautions suivantes seront prévues :

- dissociation des canalisations et chutes par matériaux résilients type 'Gainojac' ou équivalent ;
  - tracé avec le minimum de coudes ;
  - dissociation des appareillages de l'ossature du bâtiment ;
  - WC reposant sur revêtement de sol et fixé dans des chevilles plomb avec interposition de rondelles résilientes, entre tête et vis de cuvette et de type silencieux avec robinet d'arrêt silencieux.

### 3.1.9 Section - CVC

---

Les travaux, objets du présent lot seront exécutés conformément aux clauses et conditions générales des documents ci-après en vigueur à la date de remise des offres, à savoir :

- les documents techniques applicables aux travaux de Chauffage, de climatisation, de refroidissement et de ventilation ;
- les Normes françaises et européennes Homologuées (NF - EN) et documents de référence, en particulier :
  - Cuivre et alliages de cuivre :
  - NF EN 12450 Tubes capillaires, ronds, sans soudure en cuivre (indice de classement : A 51-103) ;
    - NF EN 1057+A1 Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'eau et le gaz dans les applications sanitaires et de chauffage (indice de classement : A 51-120) ;
    - NF EN 13349 Tubes en cuivre gainés avec gaine compacte (indice de classement : A 51-121) ;
    - NF EN 12449 Tubes ronds sans soudure pour usages généraux (indice de classement : A 51-125) ;
    - NF EN 12735-1 Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'air conditionné et la réfrigération - Partie 1 : Tubes pour canalisations (indice de classement : A 51-126-1) ;

- NF EN 1254-1 à 1254-8 Raccords - Parties 1 à 8 (indice de classement : E 29-591-1 à 8).
- XP C 08-100-1 Déclarations environnementales relatives aux équipements électriques, électroniques et de génie climatique destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment - Règles d'élaboration communes ;
- NF C 14-100 Installations de branchement à basse tension + Amendement A1 ;
- Installations électriques à basse tension :
  - NF C 15-100-00 Introduction + Mise à jour (juin 2005) ;
  - NF C 15-100-01 Titre 1 : Domaine d'application, objet et principes fondamentaux + Amendement A1 ;
  - NF C 15-100-02 Titre 2 : Définitions + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 ;
  - NF C 15-100-03 Titre 3 : Détermination des caractéristiques générales des installations ;
  - NF C 15-100-04 Titre 4 : Protection pour assurer la sécurité + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 ;
  - NF C 15-100-05 Titre 5 : Choix et mise en œuvre des matériels + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 ;
  - NF C 15-100-06 Titre 6 : Vérifications et entretien des installations ;
  - NF C 15-100-07 Titre 7 : Règles pour les installations et emplacements spéciaux + Mise à jour (juin 2005) + Amendements A1 et A2 ;
- NF C 73-251 Appareils de chauffage électrique des locaux - Règles d'aptitude à la fonction ;
- NF EN 378 Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement :
  - Partie 1 : exigences de base, définitions, classification et critères de choix (indice de classement : E 35-404-1) ;
  - Partie 2 : conception, construction, essais, marquage et documentation (indice de classement : E 35-404-2) ;
  - Partie 3 : installation in situ et protection des personnes (indice de classement : E35-404-3) ;
  - Partie 4 : fonctionnement, maintenance, réparation et récupération (indice de classement : E 35-404-4).
- Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur :
  - NF EN 1736 Eléments flexibles de tuyauterie, isolateurs de vibration, joints de dilatation et tubes non métalliques - Exigence, conception et installation (indice de classement : E 35-405) ;
  - NF EN 1861 Schémas synoptiques pour systèmes, tuyauteries et instrumentation - Configuration et symboles (indice de classement : E 35-415) ;
  - NF EN 13313 Compétence du personnel (indice de classement : E 35-420).
- Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération des locaux :
  - NF EN 14511-1 Partie 1 : termes, définitions et classification (indice de classement : E 38-116-1) ;
  - NF EN 14511-2 Partie 2 : conditions d'essai (indice de classement : E 38-116-2) ;
  - NF EN 14511-3 Partie 3 : méthodes d'essai (indice de classement : E 38-116-3) ;
  - NF EN 14511-4 Partie 4 : exigences de fonctionnement, marquage et instructions (indice de classement : E 38-116-4) ;
  - NF EN 14825 Essais et détermination des caractéristiques à charge partielle et calcul de performance saisonnière.
- NF EN 15879-1 Essais et détermination des caractéristiques des pompes à chaleur à détente directe avec le sol avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et/ou la réfrigération des locaux - Partie 1 : pompes à chaleur à échange direct avec l'eau (indice de classement : E 38-119-1) ;
- Composants de ventilation mécanique contrôlée (VMC) :
  - NF E 51-701 Code d'essais aérauliques et acoustiques des bouches d'évacuation ;
  - NF E 51-704 Code d'essais aérauliques et acoustiques des hottes de cuisine raccordées à un circuit VMC ;
  - NF E 51-705 Code d'essais aérauliques et acoustiques des groupes moto-ventilateurs extracteurs en caisson ;
  - NF E 51-706 Code d'essais aérauliques et acoustiques des ensembles d'extraction pour maisons individuelles - Simple flux ;
  - NF E 51-713 Bouches d'extraction pour VMC - Caractéristiques et aptitude à la fonction ;
  - NF E 51-732 Entrées d'air en façade - Caractéristiques et aptitude à la fonction ;
- Ventilation des bâtiments :
  - NF EN 12792 Symboles, terminologie et symboles graphiques (indice de classement : E 51-600) ;
  - NF EN 1506 Conduits en tôle et accessoires à section circulaire - Dimensions (indice de classement : E 51-715) ;

- NF EN 13403 Conduits non métalliques - Réseau de conduits en panneaux isolants de conduits (indice de classement : E 51-733) ;
- Réseau de conduits :
  - NF EN 12237 - Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle (indice de classement : E 51-717) ;
  - NF EN 12097 Exigences relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits (indice de classement : E 51-734) ;
  - NF EN 15780 Propreté des systèmes de ventilation (indice de classement : E 51-738) ;
  - NF EN 14239 Mesurage de l'aire superficielle des conduits (indice de classement : E 51-740).
- NF EN 12236 Supports et appuis pour réseau de conduits - Prescriptions de résistance (indice de classement : E 51-721) ;
- NF EN 12599 Procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de conditionnement d'air et de ventilation (indice de classement : E 51-724) ;
- NF EN 15242 Méthode de calcul pour la détermination des débits d'air dans les bâtiments y compris l'infiltration (indice de classement : E 51-748) ;
- NF EN 15241 Méthodes de calcul des pertes d'énergie dues à la ventilation et à l'infiltration dans les bâtiments (indice de classement : E 51-749) ;
- FD E 51-767 Mesures d'étanchéité à l'air des réseaux ;
- Ventilation des bâtiments non résidentiels :
  - NF EN 13779 Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air (indice de classement : E 51-744).
- Systèmes de ventilation pour les bâtiments :
  - NF EN 15726 Diffusion d'air - Mesurages dans la zone d'occupation des pièces avec conditionnement d'air ou ventilation afin d'évaluer les conditions thermiques et acoustiques (indice de classement : E 51-743) ;
  - NF EN 15243 Calcul de la température des pièces, de la charge et de l'énergie pour les bâtiments équipés de système de conditionnement d'air (indice de classement : E 51-745) ;
  - NF EN 15423 Précautions contre l'incendie pour les systèmes de distribution d'air dans les bâtiments (indice de classement : E 51-747).
- Performance énergétique des bâtiments :
  - NF EN 15232 Impact de l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique (indice de classement : P 52-703) ;
  - NF EN 15240 Ligne directrice pour l'inspection des systèmes de conditionnement d'air (indice de classement : E 51-760) ;
  - NF EN 15239 Ligne directrice pour l'inspection des systèmes de ventilation (indice de classement : E 51-761) ;
  - NF EN 15251 Critères d'ambiance intérieure pour la conception et évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique (indice de classement : E 51-762).
- NF ISO 13612-1 Systèmes de chauffage et de refroidissement dans les bâtiments - Méthode de calcul de la performance du système et de la conception du système pour les systèmes de pompes à chaleur - Partie 1 : Conception et dimensionnement (indice de classement : P 01-043-1) ;
- Etudes thermiques et bilans énergétiques des logements neufs :
  - NF P 03-310 Qualité et service associé à la réalisation des études thermiques et bilans énergétiques pour les logements collectifs et les maisons individuelles.
- NF EN 1717 Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour (indice de classement : P 43-100) ;
- NF EN 442 Radiateurs et convecteurs :
  - Partie 1 : spécifications et exigences techniques (indice de classement : P 52-011-1) ;
  - Partie 2 : méthodes d'essai et d'évaluation (indice de classement : P 52-011-2).
- Systèmes de chauffage dans les bâtiments :
  - NF EN 12831 Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base (indice de classement : P 52-612) ;
  - NF P 52-612/CN Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base - Complément national à la norme NF EN 12831 - Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9 ;
  - NF EN 14337 Conception et installation des systèmes de chauffage électrique direct (indice de classement : P 52-615).
  - NF EN 15316 Méthode de calcul des exigences énergétiques et des rendements de systèmes

- Conception de l'environnement des bâtiments :
  - NF EN 15450 Conception des systèmes de chauffage par pompe à chaleur (indice de classement : P 52-619) ;
  - NF EN 12098-3 Régulation pour les systèmes de chauffage - Partie 3 : équipement de régulation pour les systèmes de chauffage électrique (indice de classement : P 52-701-3) ;
  - les normes NF EN 13501 Classement au feu des produits et éléments de construction - Parties 1 à 6 et Amendements (indice de classement : P 92-800-1 à P 92-800-6) ;
  - NF X 08-100 Tuyauteries rigides - Identification des fluides par couleurs conventionnelles ;
  - NF EN ISO 7730 Ergonomie des ambiances thermiques - Détermination analytique et interprétation du confort thermique par le calcul des indices PMV et PPD et par des critères de confort thermique local (indice de classement : X 35-203).
- les règles d'exécution des Documents Techniques Unifiés contenant les prescriptions des Cahiers des Clauses Techniques (CCT), des Cahiers des Clauses Spéciales (CCS) et autres documents, en particulier :
  - NF DTU 45.2 Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de - 80 °C à + 650 °C
  - DTU 65.10 Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre
  - DTU 68.3 Installations de ventilation mécanique
- les règles de calculs thermiques :
  - Maçonnerie et éléments de maçonnerie :
    - NF EN 1745 Détermination des valeurs thermiques de calcul (indice de classement : P 12-801) ;
      - Performances thermiques des bâtiments :
    - NF EN ISO 13370 Transfert de chaleur par le sol - Méthode de calcul (indice de classement : P 50-736) ;
    - NF EN ISO 13789 Coefficient de transfert thermique par transmission et par renouvellement d'air - Méthode de calcul (indice de classement : P 50-739) ;
    - NF EN ISO 13791 Calcul des températures intérieures en été d'un local sans dispositif de refroidissement - Critères généraux et procédures de validation : P 50-751) ;
    - NF EN 12114 Perméabilité à l'air des composants et parois de bâtiments - Méthode d'essai en laboratoire (indice de classement : P 50-752) ;
    - NF EN 13829 Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments (indice de classement : P 50-759) ;
    - NF EN ISO 13792 Calcul des températures intérieures en été d'un local sans dispositif de refroidissement mécanique - Méthodes simplifiées (indice de classement : P 50-762) ;
    - NF EN ISO 12569 Détermination du débit d'air spécifique dans les bâtiments - Méthode de dilution de gaz traceurs (indice de classement : P 50-767) ;
    - NF EN ISO 13790 Calcul des besoins d'énergie pour le chauffage des locaux (indice de classement : P 50-773) ;
    - XP P 50-777 Parois vitrées associées ou non à des protections mobiles - Détermination du facteur de transmission solaire et lumineuse ;
    - NF EN 15255 Calcul de la charge de refroidissement en chaleur sensible d'un local - Critères généraux et procédures de validation (indice de classement : P 50-781) ;
    - NF EN 15265 Calcul des besoins d'énergie pour le chauffage et le refroidissement des locaux - Critères généraux et procédures de validation (indice de classement : P 50-782) ;
    - FD P 50-784 Guide d'application de la norme NF EN ISO 9972.
      - Composants et parois de bâtiments :
    - NF EN ISO 6946 Résistance thermique et coefficient de transmission thermique - Méthode de calcul (indice de classement : P 50-731) ;
      - Ponts thermiques dans les bâtiments :
    - NF EN ISO 10211 Flux thermiques et températures superficielles - Calculs détaillés (indice de classement : P 50-732) ;
    - NF EN ISO 14683 Coefficient linéique de transmission thermique - Méthodes simplifiées et valeurs par défaut (indice de classement : P 50-746).
      - Isolation thermique des équipements du bâtiment et des installations industrielles :
    - NF EN ISO 12241 Méthodes de calcul (indice de classement : P 50-733) ;
      - Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures :
    - NF EN ISO 10077-1 Calcul du coefficient de transmission thermique - Partie 1 : généralités (indice de classement : P 50-737-1) ;
    - NF EN ISO 10077-2 Calcul du coefficient de transmission thermique - Partie 2 : méthode numérique pour les encadrements (indice de classement : P 50-737-2).

- Performance thermique des composants de bâtiment :
  - NF EN ISO 13786 Caractéristiques thermiques dynamiques - Méthode de calcul (indice de classement : P 50-738) ;
    - Performance hygrothermique des composants et parois de bâtiments :
  - NF EN ISO 13788 Température superficielle intérieure permettant d'éviter l'humidité superficielle critique et la condensation dans la masse - Méthodes de calcul (indice de classement : P 50-766) ;
    - Performance hygrothermique des bâtiments :
  - NF EN ISO 15927 Calcul et présentation des données climatiques - Parties 1 à 5 + Amendements (indices de classement : P 50-772-1 à P 50-772-5) ;
    - Produits isolants thermiques pour l'équipement du bâtiment et les installations industrielles :
  - NF EN ISO 23993 Détermination de la conductivité thermique utile (indice de classement : P 50-776) ;
    - Matériaux et produits pour le bâtiment :
  - NF EN ISO 10456 Propriété hygrothermiques - Valeurs utiles tabulées et procédures pour la détermination des valeurs thermiques déclarées et utiles (indice de classement : P 75-110).
    - Isolation thermique des bâtiments :
  - NF EN 16012 Produits d'isolation réfléchissants - Détermination de la performance thermique déclarée (indice de classement : P 75-228).
- la réglementation thermiques 2012 :
- Méthode de calcul Th-BCE :
    - Annexe à l'arrêté du 30 avril 2013 portant approbation de la méthode de calcul Th-BCE ;
    - Annexe III de l'arrêté du 11 décembre 2014 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment de petite surface et diverses simplifications ;
    - Modificatif de la méthode de calcul Th-BCE : Annexe de l'arrêté du 4 novembre 2016 modifiant les modalités de prise en compte des boucles d'eau et des systèmes solaires thermiques dans la réglementation thermique 2012.
  - Règles Th-U :
    - fascicule 1/5 : Généralités ;
    - fascicule 2/5 : Matériaux ;
    - fascicule 3/5 : Parois vitrées ;
      - fascicule 4/5 : Parois opaques ;
    - fascicule 5/5 : Ponts thermiques.
  - Règles Th-I : Caractérisation de l'inertie thermique des bâtiments ;
  - Règles Th-S : Caractérisation du facteur de transmission solaire des parois du bâtiment ;
  - Règles Th-L : Caractérisation du facteur de transmission lumineuse des parois du bâtiment.
  - Fiches d'application.
- la réglementation thermique des bâtiments existants :
- Méthode de calcul Th-CE Ex - Annexe à l'arrêté du 8 août 2008 ;
  - Règles Th-U ex
  - Fascicule 1/5 : Coefficient Ubât ;
  - Fascicule 2/5 : Matériaux ;
  - Fascicule 3/5 : Parois vitrées ;
  - Fascicule 4/5 : Ponts thermiques.
  - RT Existant - Fiche d'application : Précisions sur l'application des deux volets de la réglementation thermique des bâtiments existants.
- le code du travail - 4<sup>ème</sup> partie : Santé et sécurité au travail ;
- le code de la construction et de l'habitation : **Décret n°2021-872 du 30 juin 2021**
- livre 1 dispositions générales - titre 2 sécurité et protection des immeubles, chapitre 3 protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, articles **L\_141.2 et L\_143.2**, et articles **R\_143.1 à R\_143.47** (arrêtés du 23 mars 1965 et du 25 juin 1980 et suivants) ;
  - livre 1 dispositions générales - titre 3 chauffage et ravalement des immeubles - chapitre 1 chauffage des immeubles - articles **L\_171-3, L\_175-1, L\_173-1, L\_153\_4**, articles; **R\_122-3, R\_122-26 à R\_122-29, R\_153-2 à R\_153-8, L171-7, L\_171-8, R\_171-10, R\_173-1 à R\_173-8**



- le code de l'environnement (Partie Législative et Réglementaire) :
  - Chapitre 3 Dispositions propres à certaines catégories de produits et de déchets - Section 6 Fluides frigorigènes utilisés dans les équipements thermodynamiques - Articles R. 543-75 à R. 543-123 ;
  - Chapitre 4 Mesures techniques nationales de prévention de la pollution atmosphérique et d'utilisation rationnelle de l'énergie - Section 2 Biens mobiliers autres que les véhicules automobiles - Section 3 Biens immobiliers - Articles R. 224-16 à R. 224-60 ;
  - Chapitre 5 Canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques - Articles L. 555-1 à L. 555-30, R. 555-1 à R. 555-53 ;
  - Chapitre 7 Produits et équipements à risques - Articles R. 557-1-1 à R. 557-15-4.
  
- le code de l'énergie (Partie Législative et Réglementaire) :
  - Titre 4 Les installations de chauffage et de climatisation - Chapitre 1<sup>er</sup> Dispositions diverses - Articles L. 241-1 à L. 241-10, R. 241-1 à R. 241-34 et D. 241-35 à D. 241-37 ;
  - Chapitre 2 Le classement des réseaux de chaleur et de froid - Chapitre 3 Dispositions diverses - Articles L. 712-1 à L. 712-5, R. 712-1 à R. 712-12 et L. 713-1 à L. 713-2.
  
- le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980) - livre 2 : dispositions applicables aux établissements des quatre premières catégories - titre 1 : dispositions générales :
  - chapitre 5 : chauffage, ventilation, réfrigération, conditionnement d'air et installation d'eau chaude sanitaire ;
  - chapitre 6 : installation aux combustibles et aux hydrocarbures liquéfiés.
  
- les textes législatifs et réglementaires concernant les caractéristiques thermiques et performance énergétique :
  - D 24-05-06 décret n° 2006-592 du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiment ;
  - A 24-05-06 arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiment ;
  - A 19-07-06 arrêté du 19 juillet 2006 portant approbation de la méthode de calcul Th-CE prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles des bâtiments ;
  - A 03-05-07 arrêté du 3 mai 2007 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « haute performance énergétique » ;
  - A 06-05-08 (2) arrêté du 6 mai 2008 portant confirmation de l'approbation de la méthode de calcul Th-C-E prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments neufs et des parties nouvelles de bâtiment.
  
- les textes législatifs et réglementaires concernant la réglementation thermique 2012 :
  - D 26-10-10 décret n° 2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions ;
  - A 26-10-10 arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments + rectificatif ;
  - D 18-05-11 décret n° 2011-544 du 18 mai 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments ;
  - A 11-10-11 arrêté du 11 octobre 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments ;
  - A 30-04-13 arrêté du 30 avril 2013 portant approbation de la méthode de calcul Th-BCE 2012 prévue aux articles 4, 5 et 6 de l'arrêté du 26 octobre 2010 ;
  - A 11-12-14 arrêté du 11 décembre 2014 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment de petite surface et diverses simplifications ;
  - A 04-11-16 arrêté du 4 novembre 2016 modifiant les modalités de prise en compte des boucles d'eau et des systèmes solaires thermiques dans la réglementation thermique 2012.
  
- les textes législatifs et réglementaires concernant la réglementation thermique des bâtiments existants :
  - A 03-05-07 (3) arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants ;

- A 08-08-08 arrêté du 8 août 2008 portant approbation de la méthode de calcul Th-C-E ex prévue par l'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants ;
  - A 21-09-12 arrêté du 21 septembre 2012 modifiant l'annexe à l'arrêté du 8 août 2008 portant approbation de la méthode de calcul Th-C-E ex prévue par l'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants ;
  - A 17-04-15 arrêté du 17 avril 2015 relatif à l'agrément des modalités de prise en compte du système 'Helys Premium' ;
  - A 17-04-15 arrêté du 17 avril 2015 relatif à l'agrément des modalités de prise en compte des appareils indépendants de chauffage au bois ;
  - A 31-12-15 arrêté du 31 décembre 2015 abrogeant et remplaçant l'arrêté du 9 février 2015 relatif à l'agrément des modalités de prise en compte des fenêtres pariétodynamiques ;
  - A 12-07-16 arrêté du 12 juillet 2016 relatif à l'agrément des modalités de prise en compte du système 'PAC R2' ;
  - A 25-07-16 arrêté du 25 juillet 2016 relatif à l'agrément des modalités de prise en compte du système 'Navair' ;
  - A 22-03-17 arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
- les textes législatifs et réglementaires concernant les contrôles, les émissions polluantes, les répartitions de frais :
    - D 13-05-74 décret n° 74-415 du 13 mai 1974 relatif au contrôle des émissions polluantes dans l'atmosphère et à certaines utilisations de l'énergie thermique ;
  - les textes législatifs et réglementaires concernant le choix des énergies :
    - A 18-12-07 arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine.
  - les textes législatifs et réglementaires concernant les installations électriques :
    - D 14-12-72 décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972 relatif au contrôle et attestation de conformité des installations électriques intérieures, aux normes de sécurité en vigueur ;
    - D 14-11-88 décret n° 88-1056 du 14 novembre pris pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du Travail (Titre III : Hygiène, sécurité et conditions de travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques en application des articles L 231-1 et L 232-2 ;
  - les textes législatifs et réglementaires concernant les installations de refroidissement :
    - A 13-12-04 arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2921 'Installation de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air' ;
    - A 13-12-04 arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air soumises à autorisation au titre de la rubrique n° 2921 ;
    - C 08-12-05 circulaire du 8 décembre 2005 relative à l'application des arrêtés ministériels du 13 décembre 2004 relatifs aux installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air (rubrique 2921) ;
  - les textes législatifs et réglementaires concernant la sécurité des canalisations :
    - A 08-08-13 arrêté du 8 août 2013 portant règlement de la sécurité des canalisations de transport de vapeur d'eau ou d'eau surchauffée ;
    - A 05-03-14 arrêté du 5 mars 2014 modifié définissant les modalités d'application du chapitre V du titre V du livre V du code de l'environnement et portant règlement de la sécurité des canalisations de transport de gaz naturel ou assimilé, d'hydrocarbures et de produits chimiques ;
    - D 01-07-15 décret n° 2015-799 du 1 juillet 2015 modifié relatif aux produits et équipements à risques ;
    - A 15-12-16 arrêté du 15 décembre 2016 modifiant l'arrêté du 5 mars 2014 définissant les modalités d'application du chapitre V du titre V du livre V du code de l'environnement et portant règlement de la sécurité des canalisations de transport de gaz naturel ou assimilé, d'hydrocarbures et de produits chimiques ;
  - les textes législatifs et réglementaires les fluides frigorigènes et gaz à effet de serre fluorés :
    - R 16-04-14 règlement (UE) n° 517/2014 du 16 avril 2014 du Parlement européen et du Conseil relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006 ;

- A 29-02-16 arrêté du 29 février 2016 modifié relatif à certains fluides frigorigènes et aux gaz à effet de serre fluorés ;
  - A 16-03-17 arrêté du 16 mars 2017 modifiant l'arrêté du 29 février 2016 relatif à certains fluides frigorigènes et aux gaz à effet de serre fluorés ;
  - A 19-04-17 arrêté du 19 avril 2017 portant modification de l'arrêté du 29 février 2016 relatif à certains fluides frigorigènes et aux gaz à effet de serre fluorés.
- les textes législatifs et réglementaires concernant la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil :
    - R 07-07-14 règlement (UE) n° 1253/2014 du 7 juillet 2014 portant mise en œuvre de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'éco-conception pour les unités de ventilation ;
    - R 28-04-15 règlement (UE) 2015/1188 de la Commission du 28 avril 2015 portant application de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'éco-conception applicables aux dispositifs de chauffage décentralisés ;
    - R 28-04-15 règlement (UE) 2015/1189 de la Commission du 28 avril 2015 portant application de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'éco-conception applicables aux chaudières à combustible solide ;
    - R 30-11-16 règlement (UE) 2016/2281 de la Commission du 30 novembre 2016 mettant en œuvre la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'éco-conception applicables aux produits liés à l'énergie, en ce qui concerne les exigences d'éco-conception applicables aux appareils de chauffage à air, aux appareils de refroidissement, aux refroidisseurs industriels haute température et aux ventilo-convecteurs.
  - les textes législatifs et réglementaires concernant la directive 2010/30/UE du Parlement européen et du Conseil :
    - R 11-07-14 règlement (UE) n° 1254/2014 du 11 juillet 2014 complétant la directive 2010/30/UE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'étiquetage énergétique des unités de ventilation résidentielles ;
    - R 24-04-15 règlement délégué (UE) 2015/1186 de la Commission du 24 avril 2015 complétant la directive 2010/30/UE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'étiquetage énergétique des dispositifs de chauffage décentralisés ;
  - l'aptitude à l'usage des produits de construction, vu le décret n° 2012-1489 du 27 décembre 2012 pris pour l'exécution du règlement (UE) n° 305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil, arrêtés et avis portant application :
    - A 20-07-07 (14) arrêté du 20 juillet 2007 portant application pour les tubes en cuivre utilisés dans la distribution de l'eau chaude et froide, dans l'assainissement, dans l'évacuation des eaux usées, la distribution du gaz et des hydrocarbures définis par la NF EN 1057 ;
    - A 30-06-08 (4) arrêté du 30 juin 2008 portant application à certains produits de protection contre le feu définis par le guide d'agrément technique européen ETAG 026 et faisant l'objet d'un agrément technique européen :
      - de calfeutremments de pénétration (guide ATE 026, partie 2) ;
      - de joints résistant au feu (guide ATE 026, partie 3).
    - A 13-12-10 arrêté du 13 décembre 2010 portant application aux :
      - tubes en acier non allié soudables et filetables définis par la NF EN 10255 + A1 ;
      - certains générateurs d'air chaud définis par les NF EN 778, 1020 et 1319 ;
    - D 08-07-15 décision déléguée (UE) n° 2015/1936 de la Commission du 8 juillet 2015 relative aux systèmes applicables pour l'évaluation et la vérification de la constance des performances des conduits et gaines de ventilation d'air en vertu du règlement (UE) n° 305/2011 du Parlement européen et du Conseil.
  - ainsi qu'aux arrêtés, circulaires et avis précisant les modalités d'application des textes normatifs précités ;
  - les exemples de solutions pour les bâtiments autres que d'habitation publiés par le REEF (isolation thermique, régulation et programmation du chauffage, ventilation) ;
  - le guide technique n° 1 - hygiène publique - protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine ;
  - le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) ;
  - le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) ;
  - les règles de l'EDF ;

- les normes PROMOTELEC ;
- les exigences particulières du service local de distribution, et aux exigences des Services de Sécurité.

### 3.1.10 Indications au CCTP

---

L'entreprise adjudicataire en tant que spécialiste fera son affaire du présent CCTP et en aucun cas ne pourra se prévaloir d'une quelconque omission dans l'énumération des prestations demandées.

L'entrepreneur répondant au présent lot devra prendre connaissance plus particulièrement des spécifications techniques relatives aux lots Gros Œuvre et Electricité.

Il est expressément spécifié que toutes observations concernant les pièces contractuelles jointes au dossier, devront être faites avant la remise de l'offre par courrier adressé au Maître d'œuvre.

L'entrepreneur est sensé connaître parfaitement les exigences particulières éventuelles des Services Publics Distributeurs ou des sociétés de fermage et ne pourra en aucun cas se prévaloir de ces exigences pour présenter des travaux supplémentaires.

Si les dispositions constructives des ouvrages, non apparentes sur les documents remis à l'entrepreneur pour établir ses propositions obligent ultérieurement à des modifications des installations de chauffage, ces modifications seront à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

L'entreprise adjudicataire devra fournir les installations complètes en ordre de marche.

803

## 3.2- Présentation des ouvrages - CVC/Sanitaires

### 3.2.1 – EQUIPEMENTS ORGANIQUES

---

#### ✓ Eaux de consommation

Les réseaux d'eaux de consommation seront mis en œuvre suivant NF DTU 60.1 P1-1-1 Plomberie sanitaire pour bâtiments - Partie 1-1-1 : Réseaux d'alimentation d'eau froide et chaude sanitaire - Cahier des clauses techniques types (indice de classement : P 40-201-1-1-1).

Suivant NF DTU 60.1 P1-1-1 chapitre 4.3 Protection des réseaux d'alimentation en eau :

Les réseaux intérieurs doivent être équipés de dispositifs de protection conformément à la norme NF EN 1717 pour prévenir la pollution de l'eau potable. Les réseaux sont classés en plusieurs types :

- RT1 : réseau d'eau destinée à la consommation humaine ou réseau sanitaire :
  - RT1a : eau froide sanitaire - partie collective (réseau type partant du compteur) ;
  - RT1b : eau froide sanitaire - partie privative (piqué sur RT1a) ;
  - RT1c : eau chaude sanitaire - partie collective (piqué sur RT1a) ;
  - RT1d : eau chaude sanitaire - partie privative (piqué sur RT1a, RT1b ou RT1c) ;
  - RT1e : eau traitée pour des usages particuliers occasionnant une exposition humaine directe (piscine, dialyse) ou indirecte (stérilisation, four vapeur)
- RT2 : réseau d'eau destinée à des usages techniques (remplissage des circuits de chauffage ou climatisation), ainsi qu'au lavage et/ou l'arrosage lorsqu'il est fait appel à des robinets de puisage ;

- RT3 : réseau d'eau destinée à la protection incendie ;
- RT4 : réseau d'eau destinée à l'arrosage par hydrant sur le sol ou enterré ;
- RT5 : réseau d'eau destiné à des activités spécifiques (type industriel, buanderie, portique de lavage...).

Les équipements raccordés à un réseau RT1 ou RT2 et dont la conception n'intègre pas la protection doivent être équipés d'un dispositif de protection selon la norme NF EN 1717.

À chaque piquage sur un réseau d'eau destinée à la consommation humaine (RT1) et destiné à un autre usage (RT2, RT4 ou RT5) ou un usage spécifique (RT1e), un ensemble de protection EA doit être installé au plus près du piquage à une distance inférieure ou égale à 3 m.

À chaque piquage sur un réseau d'eau collectif (RT1a ou RT1c) et destiné à un usage privatif (RT1b ou RT1d), un ensemble de protection EA doit être installé au plus près du piquage à une distance inférieure ou égale à 3 m.

La méthode de dimensionnement, des canalisations de distribution d'eau froide et chaude sanitaire pour les installations intérieures des bâtiments à usage d'habitation ou de bureaux sera conforme au NF DTU 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales - Partie 1-1 : Réseaux d'alimentation d'eau froide et d'eau chaude sanitaire (indice de classement : P 40-202-1-1).

### 3.2.2 Appareils de production d'eau chaude individuels instantanés

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par des petits chauffe-eau instantanés qui auront les caractéristiques suivantes :

- commande électronique (appareil sous évier) pour l'alimentation d'un lavabo
- puissance de chauffage réglée automatiquement par le système électronique.
- Tableau de commande à touches avec des LED de couleur pour le réglage de la température de sortie sur 35 °C, 38 °C ou 45 °C au maximum
- système de chauffe à fil nu IESR avec cartouche de chauffage remplaçable
- -Cable secteur longueur 65 cm pour branchement fixe
- Construction résistante à la pression, - avec un ensemble de raccordement et adaptateur de régulateur de jet

Marque : NF / Type : NC\*

Localisation RDC : WC, suivant plan.

### 3.2.3 Distributions

#### ✓ Réseau de distribution en tube polyéthylène.

Les tubes en polyéthylène pour réseaux de distribution conformes aux normes :

- NF EN 12201 Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression - Polyéthylène (PE) - Parties 1 à 5 et amendements (indices de classement : T 54-063-1 à T 54-063-5) ;
- Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène réticulé (PE-X) ;
- NF EN ISO 15875-1 Partie 1 : généralités + Amendement A1 (indice de classement : T 54-943-1) ;
- NF EN ISO 15875-2 Partie 2 : tubes + Amendement A1 (indice de classement : T 54-943-2) ;
- NF EN ISO 15875-3 Partie 3 : raccords (indice de classement : T 54-943-3) ;
- NF EN ISO 15875-5 Partie 5 : aptitude à l'emploi du système (indice de classement : T 54-943-5) ;

- XP CEN ISO/TS 15875-7 Partie 7 : guide pour l'évaluation de la conformité (indice de classement : T 54-943-7).
  - Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène de meilleure résistance à la température (PE-RT) :
  - NF EN ISO 22391-1 Partie 1 : généralités (indice de classement : T 54-982-1) ;
  - NF EN ISO 22391-2 Partie 2 : tubes (indice de classement : T 54-982-2) ;
  - NF EN ISO 22391-3 Partie 3 : raccords (Indice de classement : T54-982-3) ;
  - NF EN ISO 22391-5 Partie 5 : aptitude à l'emploi du système (indice de classement : T 54-982-5).
  - FD CEN/TR 12108 Systèmes de canalisations plastiques - Guide pour l'installation à l'intérieur de structures de bâtiments de systèmes de canalisations sous pression pour l'eau chaude et l'eau froide destinées à la consommation humaine (indice de classement : T 54-933).
- GS 14 + 15 : Systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse : tubes semi-rigides en couronnes - Cahier des Prescriptions Techniques communes de mise en œuvre (Cahiers du CSTB, Cahier 2808\_V2, novembre 2011).

La distribution intérieure des locaux sera réalisée en PER pré-gainé.

Depuis la colonne montante (ou équivalent) mis en œuvre d'un réseau d'eau froide en tube PER pour alimenter les collecteurs de distribution. Les collecteurs seront en laiton moulé.

Les collecteurs de type « multi-piquage » seront interdits. Depuis les collecteurs, mise en œuvre d'une vanne d'arrêt pour chaque départ.

Les départs alimenteront également les chauffe-eaux instantanés. Aucune canalisation ne sera acceptée dans la chape du carrelage.

Le réseau d'eau chaude sera également réalisé en tube PER et ce depuis les chauffe-eaux instantanés.

Toutes les tuyauteries encastrées (dalle béton ou parois) seront placées sous fourreaux plastiques type CINTROPLAST ou équivalent ; ces fourreaux seront parfaitement continus sur tout leur parcours.

Les fourreaux seront arasés à 1 cm du sol fini par l'entrepreneur du présent lot après achèvement du revêtement de sol.

Les sections réglementaires mentionnées, sont des sections minima qui devront être respectées. Chaque collecteur sera équipé d'une vanne d'arrêt et de vidange.

L'entreprise du présent lot tiendra compte, dans son prix, de toutes les sujétions concernant les coupes, les pièces spéciales de raccordements, colliers, fixation, fourreaux et toute fourniture nécessaire à l'achèvement de ses ouvrages. Les supports de canalisation d'alimentation ne transmettront en aucun cas de vibrations au bâtiment. Il sera interposé, entre les tuyauteries et chaque collier, un matériau résilient et imputrescible type bague colliprol.

**Nota :**

L'entreprise devra prévoir toutes les alimentations d'appareils en tube gainé encastré dans les cloisons et doublage. Aucun tube apparent ne sera accepté. Aucune canalisation ne devra être apparente, elles devront être implantées en faux-plafonds, en coffre ou dans les murs et cloisons sous fourreaux.

L'entreprise devra prévoir :

- Tous les accessoires à servir de sortie de cloison et de branchement de robinetterie ou de flexible de liaison.

Ces accessoires de branchement seront posés sur supports à entraxe réglable en acier galvanisé type ROBIFIX+

- Une coordination étroite avec les autres lots et les moyens nécessaires en personnel afin de ne pas engendrer de retard de planning à ce moment du chantier.

- Une mise en pression sous air comprimé des réseaux encastrés avant la fermeture des cloisons.

Les tuyauteries seront solidement fixées par des supports ou des colliers scellés, comprenant toujours une contrepartie démontable. Ils devront être en nombre suffisant pour éviter toute flèche nuisible.

**Nota :**

Toutes les traversées de murs, cloisons, planchers devront impérativement se faire à travers des fourreaux en PVC posés avant les tubes, les fourreaux de traversées de plancher dépasseront de 10 cm le niveau du sol fini.

Aux traversées des parois coupe-feu, l'espace libre entre fourreaux et tubes sera rempli avec un matériau inerte résistant au feu conformément au D.T.U.

Une désinfection générale des réseaux, suivie d'un rinçage, devra être réalisés par le titulaire du présent lot, conformément aux instructions de la circulaire ministérielle du 15 Mars 1967 et aux prescriptions des additifs 4 et 5 du DTU 60.1.

Localisation RDC :

1 attente en eau froide et 1 attente en eau chaude sanitaire à prévoir

### 3.2.4 Equipements Sanitaires

#### 3.2.4.1 Appareils d'aisance

Les robinets de remplissage pour réservoirs de chasse sont conformes à la norme NF EN 14124 (indice de classement : D 18-247). Les robinets de chasse d'eau et d'urinoirs sont conformes à la norme NF EN 12541 (indice de classement : D 18-216).

#### ✓ Réseau Cuvette à chasse directe

Suivant chapitre 4.2.7 'Pose des cuvettes de WC sur pied à réservoir attenant' de la NF DTU 60.1 P1-1-3 :

Les WC fonctionnant avec un réservoir de moins de 6 litres d'eau ne sont pas visés : ils nécessitent une étude de conception spécifique de l'installation.

La surface d'appui doit être horizontale pour assurer un bon fonctionnement de la cuvette.

Tout contact entre la cuvette de WC et les parties métalliques de la fixation est à proscrire.

N°	Impact environnemental		Valeur par Unité Fonctionnelle	Unité
1	Consommation de ressources énergétiques :	Energie primaire totale	141,64	MJ
		Energie renouvelable	18,53	MJ
		Energie non renouvelable	123,11	MJ
3	Consommation d'eau		37,84	Litres
5	Changement climatique		6,411	Kg éq CO <sub>2</sub>

Tableau suivant extrait chapitre 3 Contribution du produit aux impacts environnementaux selon NF P 01-010 § 6.

#### 3.2.4.2 WC / PMR

Ensemble cuvette surélevée ht 45,5 et réservoir complet, comprenant :

- cuvette surélevée sortie horizontale (68,5 x 35,5 cm, type à définir suivant échantillon, couleur blanche. 4 points de fixation au sol pour une stabilité maximum. Hauteur 45,5 cm. Conforme aux réglementations PMR.
- réservoir complet monté en usine avec mécanisme silencieux et économiseur d'eau 3 / 6 l. robinet flotteur silencieux classe 1, alimentation latérale ;
- robinet d'arrêt ;
- abattant double ouvert polypropylène charnières métal réglable à montage rapide.

### 3.2.4.3 Lave-mains d'angle

Lave-mains d'angle de 34 x 34 cm avec mitigeur, type à définir suivant échantillon,, céramique couleur blanche, avec cache trop-plein chromé, percé 1 trou de robinetterie, compris :

- fixations dans parois par 2 vis cache-tête
- Hauteur de pose aux normes PMR (h.80 cm)
- vidage avec siphon «design» modèle court, réglable en hauteur, avec rosace murale
- mitigeur lavabo type à définir suivant échantillon,, poids 1,4 kg, installation 1 trou, débit 5 l/mn, hauteur totale du robinet 142 mm, saillie du bec 98 mm,
- raccords avec flexibles d'alimentation, mécanisme cartouche à disques céramique, vidage métallique, hauteur sous aérateur 86 mm. Débit limité à 5 l/mn pour une économie d'eau et un confort d'utilisation - moins de risques d'éclaboussures.
- Garantie 5 ans (classement : ACS (Attestation Conformité Sanitaire) : 10 ACC LY 113).

Localisation RDC :

Local WC PMR, suivant plan.

### 3.2.4.4 Vidoir Poste d'eau avec grille porte seau

- Vidoir mural non percé blanc. L45x135cm.
- Fixation sur pieds
- Mélangeur évier mural bec tube orientable avec raccords chromé
- Marque : Certifié NF

Localisation RDC :

Local ménage.

## 3.2.5 RESEAUX EVACUATION EU EV

Les réseaux d'évacuation EU/EV seront de type unitaire. Les ouvrages seront réalisés conformément aux DTU 60.11, et à l'Avis Technique du fabricant.

La fourniture, pose et raccordement sur le réseau existant du RdC, d'un réseau d'évacuation des eaux usées et des eaux vannes. Les canalisations d'évacuation des eaux usées et eaux vannes devront assurer l'évacuation rapide et sans stagnation des eaux usées provenant des appareils sanitaires et ménagers.

### 3.2.5.1 Principe

L'évacuation des eaux usées et des eaux vannes sera du type Chutunic® Nicoll en PVC Ø 100 mm, titulaire de l'Avis Technique du CSTB N° 14/12-1746 permettant de réaliser le réseau d'évacuation en chute unique de la marque de qualité NF Me.

### 3.2.5.2 Mise en œuvre

Les ouvrages faisant intervenir le système Chutunic® acoustique Nicoll seront réalisés dans leur ensemble conformément aux prescriptions des DTU 60-11 - 60-33 et 65-10.

Les diamètres de raccordements des appareils sanitaires devront être en accord avec le DTU 60-11 et l'AVIS TECHNIQUE N° 14/05-976. Les siphons des appareils sanitaires seront conformes aux spécifications de la norme EN 274 (garde d'eau minimum 50 mm). Cette prescription s'applique également aux WC (norme NFD 12-101). Les culottes spéciales, non présentées dans le catalogue Nicoll Chutunic, conçues et réalisées sur mesure en façonnage, sont autorisées si elles sont dessinées et validées par le service technico-commercial Nicoll.



### ✓ Prescriptions particulières

Chaque chute réalisée avec le système Chutunic® Nicoll permettra le branchement, à chaque niveau desservi, d'au plus :

- 1 WC par piquage WC sur culotte ;
- 3 WC en en batterie selon DTU 60.11 P2 sur collecteur ventilé en bout de ligne ;

et d'un nombre quelconque d'autres appareils générant des eaux grises.

Les chutes collectant uniquement des eaux usées (sans WC), seront réalisées avec les tubes acoustiques en PVC Chutaphone, titulaires de la marque NF Me.

Les petits collecteurs sanitaires évacuant les eaux usées vers la colonne de chute :

- seront réalisés avec le tube acoustique Chutaphone EUAJ de diamètre 50mm ;
- seront supportés par les colliers acoustiques COAAJ ;
- seront connectés à la colonne de chute avec des culottes acoustiques spéciales collecteurs sanitaires NAMT88J.

Les chutes collectant uniquement des eaux vannes (sans petits collecteurs sanitaires) seront réalisées avec des tubes acoustiques Chutaphone. Les WC seront connectés à la colonne de chute avec des culottes acoustiques spéciales WC BAMT166J dotées de patch d'amortissement acoustique.

Les pieds de chutes et les dévoiements à 90° seront équipés de coudes dotés de membrane élastomère d'amortissement acoustique :

- CT88A non démontables s'ils sont placés dans une zone non accessible : terre-plein, soffite fermé, etc. ;
- CT88AB démontable s'ils sont placés dans une zone accessible : sous-sol, soffite accessible, etc.

Les petits dévoiements de chute verticale constitués de 2 coudes à 45° successifs, servant à rectifier un défaut d'alignement des réservations dans les dalles entre 2 niveaux, seront réalisés avec l'emploi pour le premier coude dans le sens de l'écoulement (celui qui reçoit l'eau descendant dans la chute) d'un coude doté d'une membrane élastomère d'amortissement acoustique CT4A.

Les dévoiements horizontaux ou obliques seront réalisés avec les tubes acoustiques Chutaphone. Une bride masse lourde BRMLT sera posée sur le tube de descente en dessous de chaque traversée de dalle, y compris au sous-sol avant le pied de chute (à vérifier). Les siphons des appareils sanitaires seront conformes aux spécifications de la norme EN 274 (garde d'eau minimum 50 mm). Cette prescription s'applique également aux WC (norme NFD 12-101).

Les colliers isophoniques Nicoll ref. COAT, ou COAAT permettront de fixer les tiges d'étage Chutunic® ou Chutaphone® Nicoll devront avec un bon amortissement phonique par rapport aux parois.

Les collecteurs Chutaphone diamètre 50 mm seront fixés avec les colliers isophoniques COAAJ.

Nota : Toutes les traversées de murs, cloisons, planchers devront impérativement se faire à travers des fourreaux en PVC posés avant les tubes, les fourreaux de traversées de plancher dépasseront de 10 cm le niveau du sol fini.

Aux traversées des parois coupe-feu, l'espace libre entre fourreaux et tubes sera rempli avec un matériau inerte résistant au feu conformément au D.T.U

Les conduits dévoyés et situés dans le faux plafond des locaux commerciaux seront également sous fourreau d'un diamètre deux fois supérieur. Ce fourreau devra être uniforme depuis la traversée de dalle jusqu'en haut de la gaine technique palière située dans le local commercial.

### 3.2.5.3 Vidanges des appareils sanitaires

Toutes les vidanges EU et EV des appareils seront en tube PVC, série évacuation M1. Chaque évacuation d'appareil sera munie d'un siphon avant son raccordement aux colonnes principales. Les cuvettes de WC seront raccordées aux colonnes de chutes par pipes de raccordement en PVC à joint caoutchouc.

#### 3.2.5.4 Ventilation primaire

Les ventilations des chutes seront réalisées en PVC y compris dévoiements. Pour cela, les réseaux seront prolongés jusqu'à l'extérieur hors parties hautes des bâtiments au moyen de tuyaux en PVC mis en œuvre conformément aux DTU 60.11 et 60.33 et aux Prescriptions générales selon les réseaux ventilés.

Les ventilations de chutes seront prolongées dans le diamètre des chutes avec grillages anti-insectes à amener hors toiture (hors lot).

Les ventilations primaires en toiture pourront être remplacées par des clapets équilibreur de pression sous Avis Technique CEP de Nicoll, dans la limite des conditions précisées à l'article 42 du règlement sanitaire départemental type.

### 3.2.6 VENTILATION

---

#### 3.2.6.1 Ventilation sanitaire RDC

Ventilateur de conduit

Fourniture et pose d'un ventilateur de conduit, compris toutes sujétions de mise en œuvre... suivant CCTP :

✓ **Caractéristiques :**

- Alimentation : mono 230V
- Turbine centrifuge à réaction
- Moteur monophasé 230V
- 50Hz à rotor extérieur IP 44 de classe F
- Enveloppe en acier galvanisé
- Aspiration et rejet en ligne
- Boite de raccordement électrique extérieure
- Modèle : Q = 90 m3/h.

✓ **Bouches d'extraction sanitaires :**

Les bouches d'extraction, seront installées aussi bien en position murale ou qu'au plafond. Elles permettent d'assurer un débit d'extraction déterminé dans une plage de pression comprise entre 50 et 160 Pa. Elles seront de type mono-débit destinées à être installées dans des locaux tertiaires. Elles auront les caractéristiques suivantes :

Conformités réglementaires Produit (agrément / certifications...) :

- - Certification NF : n°09.001 (selon référentiel de certification NF 205).
- - Conformité au NF DTU 68-3.

Caractéristiques techniques :

- - Diamètre de raccordement : Ø125 mm.
- - Version mono-débit : 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 et 150 m3/h.
- - Matériau : polystyrène choc blanc de RAL 9016.
- - Régulateur de débit incorporé.
- - Grille amovible.

Accessoires :

- - Cadre placo 3 griffes : diamètre 100, 125, 125/80.

- - Manchette plastique : diamètre 125.
- - Module d'isolation acoustique.

Aucune bouche d'extraction ne sera fixée directement sur la gaine.

Marque : NF / Type : NC\*

Localisation RDC :

En plafond

#### ✓ Amenée d'air neuf en menuiserie

L'entrée d'air sera mise en place dans les menuiseries. Elle répondra aux exigences de la NRA et aura un isolement acoustique de classe ESA 4 ou 5 avec l'ajout d'une rallonge et/ou d'un capuchon de façade acoustique. L'entrée d'air pourra alors répondre à des classements de façade jusqu'à 35 dB.

Elle aura les certifications suivantes :

- Certification NF : n°EA 09.001.4 (selon référentiel de certification NF 205).
- Conformité au NF DTU 68-3.

Caractéristiques techniques

- Matériau : polystyrène choc blanc de RAL 9016.
- Régulation du débit par une lame souple.
- Montage centrée sur une entaille de 354 x 12 mm (dimension de percement).

Marque : NF / Type : NC\*

Localisation RDC & R+1 :

Entrée d'air sur menuiserie

#### ✓ Réseaux

Les réseaux de ventilation seront en acier galvanisé et transiteront en faux plafond, soffites, gaines techniques. Les raccordements aux bouches seront réalisés par des conduits souples de 1 mètre maximum. L'air vicié extrait sera rejeté en toiture via un chapeau chinois au choix de l'architecte et de la maîtrise d'ouvrage.

#### ✓ Régulation et électricité

Fourniture et pose d'une armoire électrique (position à définir avec le maître d'ouvrage) regroupant l'ensemble des organes de coupure et de sécurité des appareils installés.

A partir des attentes laissées par le lot Electricité au niveau de l'armoire le présent lot devra :

- La fourniture d'une armoire électrique IP 559 avec en façade les commandes marche PV/GV, marche automatique, arrêt de chaque appareil avec les voyants correspondants
- La fourniture d'un coffret avec les voyants marche et défaut correspondant. Ces défauts comportant 2 voyants lumineux vert et rouge (vert en fonctionnement courant, rouge en panne) et ce par appareil installés. La position des alarmes sera à définir par le maître d'ouvrage.

L'ensemble de l'installation devra être conforme aux normes en vigueur (notamment I.T. 246. et 247 et normes NFS 61.932 et 61.937), les commandes devront être agréés. La liaison électrique par câble et chemin de câble entre armoire, centrale de soufflage et extracteurs.

L'ensemble des armoires et coffrets électriques sera IP 555. L'ensemble des installations électriques sera réalisé conformément aux Spécifications Générales.

Le raccordement électrique du ventilateur sera sélectivement protégé et directement issu du T.G.B.T. en câble CR1 et pour l'ensemble des installations.

Le titulaire du présent lot devra l'alimentation et le raccordement électrique 230 V triphasé + T.

Le fonctionnement des groupes de ventilation sera asservi à une commande à poste Marche/Arrêt (position à définir avec le maître d'ouvrage) régulée par une horloge programmable.

Localisation RDC :

Local WC / PMR + Réserve suivant plan.

### 3.2.6.2 Ventilation Yacht Club

Reprise de l'extraction du groupe existant (grille à ventelles à fixer sur vitrage)

## 3.2.7 CLIMATISATION REVERSIBLE

Climatisation réversible pour accueil RDC

### ✓ **Principe**

Fourniture et pose de plusieurs systèmes de climatisation à détente directe de type Mono-split mural DC inverter de marque NF modèle NC\*. Il est prévu un système par bureau.

Chaque système sera composé d'une unité extérieure située sur la toiture terrasse à condensation par air fonctionnant au gaz frigorigène R410A, équipée d'un compresseur inverter avec contrôle du débit de gaz réfrigérant. L'unité extérieure alimente une unité intérieure de type mural compact par un circuit frigorifique. La distance entre l'unité extérieure et l'unité intérieure sera de 20m maximum. La hauteur maximale entre l'unité extérieure et l'unité intérieure sera de 15m. L'alimentation électrique de l'ensemble du système se fera en 230 volts monophasé à partir de l'unité intérieure. La ligne d'alimentation électrique sera protégée par un disjoncteur 16A.

L'unité intérieure sera reliée électriquement à l'unité extérieure par un câble d'interconnexion assurant l'alimentation électrique ainsi que la communication entre l'ensemble des composants du système (unité intérieure, extérieure et télécommande).

Le système devra assurer de façon autonome la production du froid jusqu'à une température extérieure de -10°C.

Le système devra assurer de façon autonome la production du chaud jusqu'à une température extérieure de -15°C.

### ✓ **Unité extérieure modèle NC\* (voir plan)**

L'unité extérieure aura une hauteur maximum de 535mm et pèsera moins de 30 kg. Elle sera alimentée en courant électrique 230volts monophasé et protégée par un disjoncteur calibré à 16A. Elle sera équipée d'un compresseur inverter avec contrôle de débit de gaz réfrigérant. Elle devra permettre l'alimentation, en froid et chaud de l'unité intérieure.

### ✓ **Unités intérieures modèle NC\* (voir plan)**

L'unité sera équipée d'un dispositif permettant le balayage automatique vertical de l'air soufflé. L'unité de traitement d'air sera équipée en série d'un système de purification et désodorisation par filtration active.

### ✓ **Régulation**

Chaque unité intérieure de traitement d'air sera équipée d'une commande locale permettant le réglage individuel des paramètres de confort : mode de fonctionnement, température, débit de ventilation, ainsi que leur programmation.

Caractéristiques :

- Interrupteur marche/arrêt

- Sélecteur de vitesse de ventilation (3 vitesses + automatique)
- Programmation journalière de marche/arrêt
- Réglage de la température de consigne
- Fonction sommeil
- Fonction réduction niveau sonore de l'unité extérieure à -3 dB

✓ **Liaisons frigorifiques**

Chaque unité extérieure sera raccordée directement sur l'unité intérieure par l'intermédiaire de deux tubes en cuivre, de qualité frigorifique, déshydratée. Ces conduites frigorifiques seront façonnées afin d'optimiser les cheminements et ainsi limiter les pertes de charges sur les réseaux. Elles seront dudgeonnées. Chaque tuyauterie sera calorifugée par manchon isolant. Tous les raccords et assemblages seront conformes aux prescriptions du fabricant (longueur, dénivellation entre unités intérieures et extérieures). Les liaisons seront sous goulotte en extérieur ou sur chemin de câble en intérieur.

✓ **Réseau condensats**

Fourniture et pose d'un réseau d'évacuation des condensats avec siphons, en tuyauterie rigide PVC isolé en faux plafonds, associée aux pompes de relevage. L'ensemble des condensats sera ramené à l'évacuation la plus proche, pour chaque unité intérieure et groupe de condensation.

✓ **Liaisons électriques**

Chaque unité extérieure sera alimentée en monophasé 230V/ 1 Phase/ 50Hz. Elle sera protégée par un disjoncteur différentiel de calibre adapté et intégré à l'armoire électrique. Un câble 4x1,5 mm<sup>2</sup> assurera la communication entre chaque unité intérieure et l'unité extérieure

Localisation RDC :

Bureaux accueil et back-office, suivant plan.

Le CCTP a pour objet de faire connaître le programme général des travaux et de définir leur mode d'exécution. Il n'a aucun caractère limitatif.

8003

<p>Le présent CCTP est accepté par l'entreprise</p> <p>le .....</p> <p>.....</p> <p>(tampon et signature)</p>
---