

Maître d'ouvrage

Ministère de la justice

1 Quai de la Corse

75181 PARIS – Cedex 04

DOSSIER

DCE

Indice 2

22/01/2026

OPERATION

TRAVAUX D'AMELIORATION DU TRIBUNAL DE PROXIMITE DE COLOMBES

9 Rue Gabriel Péri
92700 COLOMBES

Maître d'œuvre

A.G.R.I. Management

139 rue de la Tour

75116 PARIS

PRESCRIPTIONS COMMUNES

MAITRE D'OEUVRE  139 rue de la Tour 75116 PARIS Tél : 01 47 20 87 67	
BET FLUIDES  19, rue de l'université 93160 NOISY-LE-GRAND Tél : 01 46 65 25 80 georges.aoun@gcbingenierie.fr	
BET STRUCTURE  36, avenue de la République 92130 ISSY-LES-MOULINEAUX Tél : 01 55 95 66 06 tjmakhoul@sofriex.fr	

Sommaire

1) PRESCRIPTIONS COMMUNES	3
1.1) OBJET ET CONNAISSANCE DU PROJET	3
1.1.1) OBJET DES TRAVAUX	3
1.1.2) VOLUME DES TRAVAUX	3
Travaux de base :	3
Travaux en option :	3
1.1.3) DECOMPOSITION EN LOTS	3
1.1.4) RECONNAISSANCE DU SITE	3
1.1.5) CONNAISSANCE DU PROJET	4
1.1.6) VERIFICATION DES DOCUMENTS	4
1.1.7) INTERPRETATION DU CCTP	4
1.1.8) INTERPRETATION DU DPGF	5
1.1.9) COTES DES DOCUMENTS GRAPHIQUES	5
1.1.10) NOTION D'EQUIVALENCE DU MARCHE	5
1.1.11) DEMARCHES AUPRES DES SERVICES PUBLICS	5
1.1.12) OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES DE L'ENTREPRISE	5
1.2) PRESCRIPTIONS GENERALES	6
1.2.1) TEXTES REGLEMENTAIRES ET NORMES	6
1.2.2) HYGIENE, SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE	7
1.2.3) ETUDES D'EXECUTION	8
1.2.4) COORDINATION TECHNIQUE	9
1.2.5) FOURNITURES ET MATERIAUX	10
1.2.6) TRAITEMENT DES DECHETS	11
1.2.7) TRAVAUX EN MILIEU OCCUPE	12
1.2.8) TRAVAUX EN PRESENCE D'AMIANTE	13
1.2.9) TROUS et SCHELLEMENTS	13
1.2.10) LIVRAISON DES OUVRAGES	14
1.2.11) NETTOYAGE DE CHANTIER	15
1.2.12) GARANTIES	15
1.2.13) IMPLANTATIONS	16
1.3) PRESCRIPTIONS PARTICULIERES	16
1.3.1) CONSISTANCE DES TRAVAUX	16
1.3.2) INSTALLATIONS DE CHANTIER	19
1.3.3) LIVRAISON ET STOCKAGE	20
1.3.4) TRI ET GESTION DES DECHETS	20
1.3.5) NETTOYAGE DE CHANTIER	21
1.3.6) VISITE PREALABLE POUR EDL	21
1.3.7) AUTO-CONTRÔLE DES TRAVAUX	21
1.3.8) PROTECTION DES OUVRAGES	21
1.3.9) INTEMPERIES	21
1.4) PRESCRIPTIONS DE MISE EN OEUVRE	22
1.4.1) DEMOLITION & GROS OEUVRE	22
1.4.2) ETANCHÉITÉ	26
1.4.3) MENUISERIES EXTERIEURES	35
1.4.4) CVC	39
1.4.5) ELECTRICITE CFO/CFA	81
1.4.6) PLOMBERIE	88
1.4.7) PLATRERIE	105
1.4.8) MENUISERIES INTERIEURS	117
1.4.9) REVETEMENT MURAL ET DE SOL	122
1.4.10) PEINTURE	131

1) PRESCRIPTIONS COMMUNES

1.1) OBJET ET CONNAISSANCE DU PROJET

1.1.1) OBJET DES TRAVAUX

Le présent descriptif a pour objet de définir les « Travaux d'amélioration du tribunal de Proximité de Colombes ».

Le périmètre principal des travaux est comme suit :

- Sous-sol
- RDC
- R+1
- Toiture (au R+2)

1.1.2) VOLUME DES TRAVAUX

Le présent Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) a pour objet de décrire l'ensemble des travaux liés à la réalisation complète des travaux objet du présent marché, notamment :

Travaux de base :

- 1) Sous-sol
- 2) RDC
- 3) R+1
- 4) Toiture (au R+2)

Périmètre détaillé suivant description ci-après.

Travaux en option :

- 1) Sous-sol : principalement sanitaires
- 2) RDC : principalement sanitaires
- 3) R+1 : principalement sanitaires et tisanerie

Périmètre détaillé suivant description ci-après

Le travaux seront réalisés par phase répartie comme suit :

Phase 1 : Travaux prévus au Sous-sol et RDC

Phase 2 : Travaux du R+1, après avoir déménager les agents au RDC dans les zones achevées

1.1.3) DECOMPOSITION EN LOTS

L'ensemble des travaux de la présente opération est décomposé en 1 lot et 2 macro-lots comme suit :

1. Lot Désamiantage
2. Macro-lot 1 - Clos couvert comprenant les lots suivants :
 - Installation de chantier
 - Démolition/Dépose
 - Gros œuvre / Etanchéité
 - Menuiseries extérieures
 - Menuiseries intérieures
 - Plâtrerie / Faux-plafonds
 - Revêtement de sol
 - Isolation phonique
 - Peinture
3. Macro-lot 2 - Techniques comprenant les lots suivants :
 - Chauffage, Ventilation, Climatisation (CVC)
 - Électricité (CFO/CFA/SSI)
 - Plomberie

1.1.4) RECONNAISSANCE DU SITE

Pour l'exécution des travaux, l'entrepreneur concerné est réputé avoir, au préalable à la remise de son offre :

- Pris connaissance du plan de masse, de tous plans et documents utiles à la réalisation des travaux,
- Pris connaissance du site, des lieux et des terrains d'implantation des ouvrages ou de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux,
- Pris connaissance de toutes les conditions pouvant exercer une influence sur l'exécution, sur la conception des détails, sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser,

- Apprécié toutes les conditions d'exécution et s'être rendu compte de leur importance et de leurs particularités,
- Procédé à une visite détaillée des lieux, terrains et constructions diverses, et pris connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des travaux à pied d'œuvre, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transports, lieux extraction de matériaux, stockage des matériaux, ressources en main d'œuvre, énergie électrique, eau, installation de chantier, éloignement des décharges publiques ou privées, voisinages, etc.),
- Contrôlé toutes les indications des documents qui lui sont remis (pièces écrites, documents graphiques), recueilli tous renseignements complémentaires éventuels auprès de la maîtrise d'œuvre et pris toutes indications utiles auprès des Services Publics ou de caractère public (Services municipaux, Services des eaux, électricité et gaz de France, France télécom, La Poste, etc.) et concessionnaires divers. Aucun supplément ne sera accordé pour travaux supplémentaires dus à une connaissance imparfaite des ouvrages existants.
- Avoir pris connaissances des pièces écrites et graphiques de tous les lots pour intégrer dans son offre tous les travaux induits et non nécessairement décrits dans son lot, qui sont nécessaires pour la parfaite exécution du présent marché

En aucun cas l'entrepreneur ne pourra prétendre à un supplément par suite de difficultés d'accès, d'organisation de chantier ou toute autre contrainte due au terrain.

L'Entrepreneur ne peut donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

Cette prise de connaissance concerne notamment les possibilités d'accès des nacelles, camions ou autres équipements, les possibilités de stockage et d'installation de chantier, et les servitudes qui peuvent y être attachées.

1.1.5) CONNAISSANCE DU PROJET

Lors de l'étude du projet et avant la remise de son offre, l'entrepreneur doit prendre connaissance des plans, des lieux et du présent cahier des charges, et tenir compte des exigences des clauses exposées dans les divers documents faisant l'objet du marché de travaux.

Après examen, le soumissionnaire au présent marché doit nécessairement signaler à la maîtrise d'œuvre tout élément susceptible d'avoir une influence sur l'établissement du projet définitif, faute de quoi il sera réputé s'être engagé à subvenir à toutes prestations de son domaine d'activité, obligatoires à la perfection de l'achèvement de l'œuvre même si celles-ci ne sont pas explicitement décrites ou dessinées. Il doit proposer également, en temps utile, à la maîtrise d'œuvre toutes modifications aux dispositions du projet qui permettraient d'améliorer la qualité des travaux de sa profession ou de l'ensemble du bâtiment, sans que le prix forfaitaire soit modifié par une augmentation.

Les matériaux employés seront de premier choix et mis en œuvre suivant les règles de l'art, et la réglementation applicable au moment de l'exécution des travaux.

L'entrepreneur devra la livraison des installations en parfait état de service.

1.1.6) VERIFICATION DES DOCUMENTS

Chaque entrepreneur admet sa parfaite connaissance du projet par le seul fait de soumissionner.

Non seulement il doit connaître les pièces contractuelles, mais également tous les documents de consultation qui peuvent avoir une incidence sur les travaux.

Après examen, il doit nécessairement signaler à la maîtrise d'œuvre avant/à la remise de son offre tout élément susceptible d'avoir une influence sur l'établissement du projet définitif, faute de quoi il sera réputé s'être engagé à subvenir à toutes prestations de son domaine d'activité, obligatoires à la perfection de l'achèvement de l'œuvre même si celles-ci ne sont pas explicitement décrites ou dessinées. Il doit proposer également, en temps utile, à la maîtrise d'œuvre toutes modifications aux dispositions du projet qui permettraient d'améliorer la qualité des travaux de sa profession ou de l'ensemble du bâtiment, sans que le prix forfaitaire soit modifié par une augmentation.

Dans le cas où les articles des CCTP diffèreraient aux plans, notamment dans la spécification des dimensions, l'entrepreneur sera nécessairement tenu d'envisager la solution la plus onéreuse. Il ne pourra prétendre à aucun supplément en s'appuyant sur le fait que des ouvrages mentionnés sur les plans et sur le CCTP pourraient se présenter inexacts, incomplets ou contradictoires après la remise de son offre.

1.1.7) INTERPRETATION DU CCTP

L'ensemble des documents même matériellement dissociés, forme le CCTP contractuel.

Ce CCTP a pour objet de faire connaître le programme général de l'opération et de définir les travaux des différents corps d'état et leur mode d'exécution. Il n'a aucun caractère limitatif.

En conséquence, il demeure contractuellement convenu que, moyennant le prix porté sur la soumission ou sur l'acte d'engagement ou servant de base au marché, chaque entrepreneur devra l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages de son lot, en conformité avec les plans et avec la réglementation et les normes contractuellement réputées connues.

Chacun des entrepreneurs participant à l'opération est contractuellement réputé avoir parfaite connaissance de l'ensemble des documents constituant le CCTP contractuel tels qu'ils sont énumérés ci-avant et notamment les CCTP de tous les lots. À ce sujet, il est formellement stipulé qu'en aucun cas un entrepreneur ne pourra opposer entre eux les différents documents constituant le CCTP contractuel.

Dans le cadre du marché forfaitaire arrêté, l'entrepreneur doit l'intégralité des travaux impératif à l'achèvement complet des

ouvrages et au fonctionnement parfait des équipements sans exception, ni réserve, sont également indispensables, ceux satisfaisant aux exigences de la réglementation en vigueur, même si le CCTP ne les décrit pas ou si les indications (cotes ou autres) portées au CCTP ou aux documents graphiques doivent, pour atteindre ce résultat, présenter des modifications. Les CCTP et les documents graphiques se complètent réciproquement et n'ont pas un caractère limitatif.

L'entrepreneur devra donc réaliser les travaux indispensables à l'achèvement des ouvrages de son lot en accord avec le maître d'Œuvre et en lien avec tous les autres lots.

L'entrepreneur est tenu de d'informer par écrit la maîtrise d'œuvre, toutes difficultés d'interprétation ou toutes discordances éventuellement rencontrées entre le CCTP et les documents graphiques d'une part, entre ces mêmes documents et les prescriptions des règlements ou particularités des ouvrages à exécuter d'autre part (discordances pouvant nuire à leur parfaite réalisation).

Les ouvrages pour lesquels certaines dispositions des documents graphiques et du CCTP pourraient soulever des divergences d'interprétations d'ordre technique ou architectural, seraient exécutés conformément aux décisions de la maîtrise d'œuvre sans entraîner de modifications du prix global forfaitaire du marché. Tout ouvrage propre aux documents graphiques et non décrit dans le présent CCTP est formellement dû et vice-versa. L'entrepreneur a pour obligation d'étudier et de lire, dans son intégralité, le CCTP et l'ensemble des documents du dossier.

1.1.8) INTERPRETATION DU DPGF

Un cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) sera joint au dossier d'appel d'offres et servira de guide à la remise de prix des entrepreneurs concerné.

Ce cadre DPGF énumère les diverses unités d'œuvre employées dans la construction.

L'entreprise est tenue de mettre ses propres quantités et prix unitaires en suivant scrupuleusement ce cadre.

1.1.9) COTES DES DOCUMENTS GRAPHIQUES

Pour l'exécution des travaux, aucune mesure ne devra être prise à l'échelle métrique sur les documents.

Avant tout début d'exécution, l'entrepreneur sera tenu de vérifier toutes les cotes portées sur les plans et de s'assurer de leurs concordances entre les différents niveaux et le CCTP, de se garantir sur place de la possibilité de respecter les cotes données et de signaler à la maîtrise d'œuvre, erreurs ou omissions qui pourraient être constatées.

De la même façon, il signalera les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation ou l'usage auquel les ouvrages sont destinés.

S'il y a lieu, la maîtrise d'œuvre examinera les mises au point ou rectifications nécessaires. L'entrepreneur ne pourra, en aucun cas, modifier de son propre gré, le projet.

Les dimensionnements portés sur les documents graphiques ne devront être changés sans l'accord de la maîtrise d'œuvre que cette modification soit nécessitée par une erreur de dimensionnement primitif, une mise au point ultérieure.

1.1.10) NOTION D'EQUIVALENCE DU MARCHE

Les références à des marques de matériel ou d'équipement dans le présent cahier des charges devront impérativement être respectés en termes de caractéristiques (techniquement, esthétiquement, performances).

Elles ont été sélectionnées en raison de divers critères (encombrement, esthétique, débit, niveau sonore, qualité des matériaux, fiabilité, garantie, performances, facilité de maintenance et d'entretien).

Le matériel installé pourra provenir d'une autre marque, sous réserve de la reconnaissance de l'équivalence (sur tous les aspects) des prestations par la maîtrise d'Œuvre et le maître de l'Ouvrage.

Cette notion d'équivalence s'exercera durant l'appel d'offre et deviendra obsolète à la signature des marchés. Le choix des matériels étant alors réputés définitifs.

1.1.11) DEMARCHES AUPRES DES SERVICES PUBLICS

L'entrepreneur concerné doit effectuer toutes les démarches auprès des services publics (services concessionnaires, services communaux, voirie, police...) en vue de l'exécution des travaux (occupation de voie publique, coupure ou détournement de réseaux), et dans le but d'assurer et de garantir au Maître d'Ouvrage la parfaite réalisation des travaux objet du présent dossier.

Cette démarche devra être réalisée individuellement par chaque lot en cas de besoin, en dehors des installations communes (base vie) prévues dans le lot 01.

L'entrepreneur du lot concerné par la demande, aura à sa charge tous les frais qui en résulteront.

1.1.12) OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES DE L'ENTREPRISE

De façon générale, les normes et réglementations prises en compte sont celles en vigueur à la date de signature du marché. Les ouvrages seront étudiés et réalisés en conformité avec les prescriptions contenues dans les documents établis par le Groupe de coordination des textes techniques (DTU et annexes), Normes et règlements ci-après, sans que cette liste soit limitative.

En rappel et en complément des documents auxquels il peut être fait référence dans le présent dossier, les entreprises se conformeront en particulier pour la réalisation des travaux envisagés aux documents décrits ci-après.

Enfin, l'entreprise de chaque lot devra également respecter scrupuleusement les avis émis par le Bureau de Contrôle Technique et fera le nécessaire pour disposer avant le début de ces travaux des avis favorables.

1.2) PRESCRIPTIONS GENERALES

1.2.1) TEXTES REGLEMENTAIRES ET NORMES

Sauf disposition particulière indiquée dans le présent document, la conception, les calculs, la fabrication en usine, l'exécution sur chantier, la mise en œuvre et le réglage de l'ouvrage, la nature et la qualité des matériaux, la protection de l'ouvrage, la réception et les essais de tout ou partie de l'ouvrage sont, dans leur ensemble, conformes aux normes, règlements, prescriptions techniques et recommandations professionnelles en vigueur.

Pour tous les documents énoncés ci-après, il est retenu la dernière édition publiée à la date des pièces écrites du marché de travaux.

L'Entrepreneur est tenu de signaler à la Maîtrise d'Œuvre toute contradiction entre les documents cités ci-dessus et le projet (plans, devis descriptifs).

Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment :

- Le code de l'Urbanisme ;
- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Les Règles de l'Art ;
- Les Normes Françaises (NF) et Européennes (EN) homologuées ;
- Les Cahiers des Charges des DTU (Documents Techniques Unifiés) et de leurs additifs publiés par le CSTB avec les différentes mises à jour et annexes ;
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des DTU, les règles des D.T.U. ;
- Les Règles Professionnelles ;
- Éventuellement les ATEC, ATX ou ETN ;
- La Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) ;
- La Réglementation Thermique (RT 2012) ;
- La législation sur l'accessibilité aux handicapés applicable en 2015 ;
- Documents techniques COPREC n° 1 et n° 2 "Contrôle technique des ouvrages" publiés au supplément 82.51 Bis de Décembre 1982 du Moniteur ;
- Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction ;
- Le code du travail (livre 2) ;
- Le code général des collectivités territoriales (livre 2) ;
- Le code de l'environnement (partie législative) ;
- Les règlements de sécurité ;
- Les réglementations incendie ;
- Loi du 11 février 2005 relatif à l'accessibilité des personnes handicapées ;
- La note de sécurité.
- Les prescriptions de la santé publique.
- Le règlement sanitaire duquel relève la ville de Colombes
- Les avis des Bâtiments De France (ABF) ;
- Le Cahier des Clauses Administratives applicable au présent marché ;
- Les avis du coordonnateur de sécurité existants ou à venir ;
- Les avis et observations du contrôleur technique existants ou à venir.

1.2.1.1) NORMES FRANCAISES

L'entrepreneur concerné devra respecter les normes françaises pour l'exécution de ses ouvrages et chaque matériau faisant référence à une de ces normes devra être estampillé NF.

1.2.1.2) DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES

L'entrepreneur concerné, par le fait de soumissionner, devra se conformer aux textes des Documents Techniques Unifiés français en vigueur.

Un DTU constitue un cahier des clauses techniques types applicables contractuellement à des marchés de travaux de bâtiment.

Le marché de travaux doit, en fonction des particularités de chaque projet, définir dans ses documents particuliers, l'ensemble des dispositions nécessaires qui ne sont pas définies dans les DTU ou celles que les contractants estiment pertinentes d'inclure en complément ou en dérogation de ce qui est spécifié dans les DTU.

En particulier, les DTU ne sont généralement pas en mesure de proposer des dispositions techniques pour la réalisation de travaux sur des bâtiments construits avec des techniques anciennes. L'établissement des clauses techniques pour les marchés de ce type relève d'une réflexion des acteurs responsables de la conception et de l'exécution des ouvrages, basées, lorsque cela s'avère pertinent, sur le contenu des DTU, mais aussi sur l'ensemble des connaissances acquises par la pratique de ces techniques anciennes.

1.2.1.3) QUALITE DES MATERIAUX

Tous les matériaux sont de première qualité, mis en œuvre suivant les règles de l'Art.

L'Entrepreneur de chaque lot est tenu de produire, à la demande du maître d'œuvre, toutes justifications sur la provenance et la qualité des matériaux.

La soumission de l'Entrepreneur doit prendre en compte toutes les redevances à des Brevets et il ne pourra y avoir de réclamation à ce sujet.

Dans le cadre du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage, l'entrepreneur de chaque lot est tenu de transmettre au coordonnateur SPS toutes les documentations et fiches techniques des produits et matériaux mis en œuvre dans la construction de l'ouvrage.

Ces documents doivent comporter les garanties, les fréquences, les méthodes d'entretien et d'intervention.

1.2.1.4) PRESCRIPTIONS TECHNIQUES REGLEMENTAIRES

Les dispositions particulières à chacun des lots sont précisées dans leurs spécifications techniques respectives.

Sauf disposition particulière indiquée dans le présent document, la conception, les calculs, la fabrication en usine, l'exécution sur chantier, la mise en œuvre et le réglage de l'ouvrage, la nature et la qualité des matériaux, la protection de l'ouvrage, la réception et les essais de tout ou partie de l'ouvrage sont, dans leur ensemble, conformes aux normes, règlements, prescriptions techniques et recommandations professionnelles en vigueur.

1.2.2) HYGIENE, SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

1.2.2.1) IMPORTANCE DES CRITERES D'HYGIENE ET DE SECURITE

L'attention de chaque entreprise soumissionnaire est attirée sur le souci du Maître d'Ouvrage, pour que toutes les dispositions réglementaires soient prises par l'entreprise pour assurer l'hygiène et la sécurité des travailleurs et des usagers au cours de la réalisation des travaux.

A cet effet, l'entreprise chargée de la réalisation des travaux de chaque macro-lot devra se conformer parfaitement à l'ensemble des dispositions prévues par le Code du Travail et par la Réglementation en vigueur à la date d'exécution des travaux.

L'application des dispositions réglementaires, en matière de sécurité et d'hygiène sur le chantier, relèvent totalement de la responsabilité de l'entrepreneur.

Chaque entrepreneur, pour ce qui le concerne, doit exercer une surveillance continue sur le chantier à l'effet d'éviter tous accidents aux ouvriers travaillant sur ledit chantier, à quelque corps d'état qu'ils soient rattachés, ainsi qu'aux personnes employées à un titre quelconque sur le chantier.

Chaque entrepreneur est responsable de tous les accidents ou dommages qu'une faute dans l'exécution de ses travaux ou le fait de ses agents ou ouvriers peuvent causer à toutes personnes. Il s'engage à éventuellement garantir le maître de l'ouvrage et le maître d'œuvre de tout recours qui pourrait être exercé contre eux du fait de l'inobservation par lui de l'une quelconque de ses obligations. Les dispositifs de sécurité mis en place par une entreprise ne peuvent être déplacés ou enlevés sans son accord exprès.

De plus, l'entreprise de chaque lot sera également tenue de se conformer à toutes les dispositions complémentaires qui seraient éventuellement jugées par le CSPS ou le Maître d'Œuvre, et utiles à l'amélioration des conditions d'hygiène et de Sécurité sur le chantier. La mise en œuvre et l'application de telles dispositions complémentaires étant ensuite à l'entière responsabilité et charge de l'entrepreneur du lot concerné.

1.2.2.2) SECURITE DES PERSONNES ET DES BIENS

L'entrepreneur est tenu d'assurer la sécurité des personnes présentes et/ou autorisées à visiter sur le chantier (Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, OPC, SPS, usagers).

Il devra fournir en quantité suffisante les casques de chantier et prévoir toutes les protections (collectives et individuelles) nécessaires pour éviter tout accident sur ces personnes sur le chantier.

L'entrepreneur de chaque lot accordera une vigilance particulière à la sécurité des personnes et des biens situés aux abords et dans l'enceinte du chantier.

A l'appui des dispositions communes à l'ensemble des lots, il est fait mention que :

- Les installations de chantier devront rester clos en permanence et être interdit au public,
- Le chantier devra être interdit au public.

1.2.2.3) SECURITE COLLECTIVE

Conformément au décret du 8 Janvier 1965 concernant la sécurité des personnes (clôture complète du chantier), toutes les mesures de sécurité nécessaires à la protection des personnes extérieures à la réalisation du chantier (passants, visiteurs, usagers, etc.) ainsi que toutes personnes participant aux travaux devront être prévues à la charge de l'entrepreneur de chaque lot.

Bien que la responsabilité de la maîtrise d'œuvre ne puisse en aucun être mise en cause à ce titre, l'entrepreneur du/des lot(s) concernés ne pourront refuser de compléter ou d'améliorer les mesures de protection déjà prises si elles sont jugées

insuffisantes.

1.2.2.4) PGC

Le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé, sera remis avant le début de la période de préparation et comprendra :

- Les renseignements d'ordre administratif intéressant le chantier, et notamment ceux complétant la déclaration préalable,
- Les mesures d'organisation générale du chantier arrêtées par le maître d'œuvre en concertation avec le coordonnateur S.P.S.
- Les mesures de coordination prises par le coordonnateur S.P.S. et les sujétions qui en découlent, concernant notamment :
 - * Les voies ou zones de déplacement ou de circulation horizontales ou verticales
 - * Les conditions de manutention des différents matériaux et matériels, en particulier pour ce qui concerne l'interférence des appareils de levage sur le chantier ou à proximité, ainsi que la limitation du recours aux manutentions manuelles
 - * La délimitation et l'aménagement des zones de stockage et d'entreposage des différents matériaux, en particulier s'il s'agit de matières ou de substances dangereuses ;
 - * Les conditions de stockage, d'élimination ou d'évacuation des déchets et des décombres
 - * Les mesures prises en matière d'interactions sur le site
- Les mesures générales prises pour assurer le maintien du chantier en bon ordre et en état de salubrité satisfaisant, notamment les dispositions prises par le maître d'ouvrage pour établir des conditions telles que les locaux destinés au personnel du chantier soient conformes aux prescriptions qui leur sont applicables en matière de sécurité, de santé et de conditions de travail.

Nota :

- Le Plan Général de Coordination (PGC) en matière de sécurité et de protection de la santé est un document écrit qui définit l'ensemble des mesures propres à prévenir les risques découlant de l'interférence des activités des différents intervenants sur le chantier, ou de la succession de leurs activités lorsqu'une intervention laisse subsister après son achèvement des risques pour les autres entreprises.
- Arrêté du 25 février 2003 pris pour l'application de l'article L. 235-6 du code du travail fixant une liste de travaux comportant des risques particuliers pour lesquels un plan général simplifié de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé est requis.

1.2.2.5) PPSPS

L'entrepreneur concerné est tenu de remettre au coordonnateur SPS un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé après inspection commune organisée par le coordonnateur SPS.

Cette obligation est applicable quel que soit le rang de l'entrepreneur (entreprise adjudicataire, cotraitants, sous-traitant) qui exécute une tâche sur le chantier.

L'entrepreneur qui envisage de sous-traiter est tenu d'informer chacun de ses sous-traitants que, l'opération étant soumise à l'élaboration d'un PGC SPS, ils seront tenus de remettre au coordonnateur SPS un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé.

Le(s) Plan(s) Particulier(s) de Sécurité et de Protection de la Santé doit (doivent) être remis au coordonnateur dans les délais fixés par le décret du 26 décembre 1994.

1.2.3) ETUDES D'EXECUTION

1.2.3.1) AVANT ET EN COURS DE TRAVAUX

La maîtrise d'œuvre définit les principes fonctionnels des ouvrages, les plans d'exécution sont à la charge de l'entrepreneur. L'entrepreneur concerné établit à ses frais tous les plans des ouvrages y compris les plans dits d'atelier et de chantier (façonnage et fabrication) avec les nomenclatures correspondantes, les notes de calculs, les détails et épures, les caractéristiques des matériels proposés, tous documents indispensables à la parfaite définition et exécution des ouvrages et à la mise en œuvre coordonnée de l'ensemble des ouvrages impliqués.

Il dressera ces documents à un temps suffisant pour ne pas retarder le déroulement des travaux et les soumettra à l'approbation de la maîtrise d'œuvre et du Bureau de contrôle auxquels il les diffusera gratuitement.

La maîtrise d'œuvre se réserve le droit de demander à l'entreprise toutes les justifications complémentaires. Il se réserve également le droit de lui faire supporter toutes rectifications ou modifications sur le dossier d'exécution soumis à l'acceptation dans le cas de non-conformité au projet.

L'entrepreneur ne pourra arguer de ces rectifications ou modifications pour motiver un retard dans l'exécution des ouvrages ou indemnité.

L'entrepreneur se conformera aux rectifications que la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle jugeront utile d'apporter à ces dessins et en tenir compte dans l'exécution des ouvrages.

La vérification des plans par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle ne saurait en rien diminuer la responsabilité de

l'entrepreneur.

L'entreprise de chaque lot doit fournir :

- Les relevés détaillés des existants faisant objet du présent marché de travaux,
- Les plans d'exécution suivant le planning et les pièces générales,
- Le carnet de détails des ouvrages à réaliser,
- La liste des plans, des schémas, note de calcul et fiches techniques, mises à jour périodiquement,
- Les avis techniques établis par un organisme indépendant,
- Les échantillons de matériel demandé par le Maître d'œuvre.

1.2.3.2) MODIFICATIONS EN COURS DE TRAVAUX

Les différences plus ou moins légères de cotations, modifications dues à des mises au point ou découlant des besoins de mise en œuvre, ne pourront en aucun cas, être considérées comme ouvrant droit à demande de supplément.

Si avant exécution, des modifications d'implantation, de distribution, de parcours, de canalisations, sont jugées nécessaires pour des raisons techniques ou si elles découlent des besoins de mise en œuvre ne pourront, également, prétendre à supplément.

L'exécution des ouvrages respectera rigoureusement les indications des documents d'exécution approuvés par le Maître d'Œuvre.

1.2.3.3) APRES RECEPTION DES TRAVAUX

Les plans et autres documents conformes à l'exécution, ainsi que les notices d'exploitation et les contrats de maintenance, sont remis au maître d'œuvre par l'Entrepreneur concerné.

L'entreprise concernée devra fournir Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) contenant principalement les documents ci-après :

- Tous les plans des travaux tels qu'exécutés,
- Les plans DOE reprenant exactement la réalisation faite, (il ne s'agit pas des plans d'exécution validés par le MOE)
- Les notices d'entretien et de conduite (en français),
- Les fiches techniques des matériels employés (en français).
- Les fiches d'essais de ses installations,
- Le Dossier d'Intervention Ulérieur sur Ouvrages,
- Tous les documents demandés par la Maîtrise d'Œuvre avant la livraison, conformément aux pièces générales.

1.2.4) COORDINATION TECHNIQUE

1.2.4.1) ORGANISATION DE CHANTIER

L'entrepreneur en charge des installations de chantier réalisera le plan d'organisation du chantier.

Ce plan est établi en accord avec le MOE et CSPS, et éventuellement les différentes entreprises, et comportera :

- Les dispositions d'accès, de voiries provisoires, parkings
- Les emplacements des engins de levage,
- Les emplacements du stockage et d'évacuations des gravats
- Les emplacements de la base vie

Ce plan est soumis à l'agrément du maître d'Œuvre et signé par toutes les entreprises.

1.2.4.2) APPROVISIONNEMENT

Tout entrepreneur doit le transport à pied d'œuvre et le stockage sur le chantier de tous les matériaux et matériels nécessaires à la réalisation des travaux de son lot.

Le transport à pied d'œuvre inclus manutentions, appareils de levage, coltinages nécessaires, emballages, protections, installations en cours de transport, de chargement et de déchargement.

Les matériaux approvisionnés ne peuvent être retirés pour être employés sur un autre chantier.

L'entreprise est responsable de son stockage sur chantier (conformément au plan d'installation) en ce, compris le conteneur, les protections et nettoyages des magasins de chantier, ainsi que l'enlèvement des emballages et déchets aux décharges.

L'entrepreneur reste responsable de toutes dégradations et détournements de ses approvisionnements.

En cas de gêne à la réalisation des ouvrages, le stockage des matériaux doit être évacué par l'entrepreneur sur simple injonction de la maîtrise d'œuvre.

En cas de non-respect de cette injonction, le maître d'ouvrage pourra procéder à l'enlèvement des matériaux entreposés, sans possibilité de poursuites, réclamations ou contestations de la part de l'entrepreneur concerné et à ses frais exclusifs. Aucune indemnité ne sera allouée à l'entreprise pour les déménagements.

1.2.4.3) PILOTAGE PROPRE A L'ENTREPRISE

L'entrepreneur en charge du marché coordonnera toutes les actions et assurera toutes les mises au point nécessaires à

l'harmonisation et à la perfection de ses ouvrages.

Il recherchera toutes indications qui lui sont utiles à l'adaptation de ses ouvrages et fournitures.

Il réalisera les travaux préparatoires indispensables permettant de réaliser l'ensemble de travaux prévus au présent marché.

Les conditions imposées à l'entrepreneur devront être respectées, notamment les prévisions d'exécution, les réservations et les impératifs de fourniture et de mise en œuvre.

Toute insuffisance à ces dispositions sera supportée financièrement par l'entrepreneur concerné.

1.2.4.4) SYNTHESE DES ETUDES

L'Entreprise sera en charge de la réalisation d'une synthèse technique et architecturale pour l'ensemble des travaux prévus au présent marché pour s'assurer de l'intégration de tous les travaux requis (réservation, matériel) et garantir ainsi, l'exécution du projet dans son ensemble.

1.2.5) FOURNITURES ET MATERIAUX

1.2.5.1) RESPONSABILITE

L'entreprise est tenue de protéger ses ouvrages.

Tous les frais entraînés par suite de dégradations ou détournements seront supportés intégralement par l'entreprise.

Tous les éléments utilisés pour la construction, installation ou équipement quelconque seront livrés sur chantier, revêtus d'une protection.

Les matériaux de protection utilisés seront retirés et évacués par les soins de l'entrepreneur, selon les besoins et au plus tard à la livraison.

Toutes dégradations constatées à la livraison resteront de la responsabilité de l'entreprise.

1.2.5.2) TRANSPORT

L'entreprise doit le transport à pied d'œuvre et le stockage sur chantier de tous les matériaux et matériels nécessaires à la réalisation des travaux de son propre lot et ce quelle que soit la distance.

Le transport à pied d'œuvre comprend :

- Toutes manutentions, appareils de levage, coltinages nécessaires,
- Tous emballages, protections et autres,
- Toutes installations en cours de transport, de chargement et de déchargement.

Les matériaux approvisionnés ne peuvent être retirés pour être employés sur un autre chantier. Les matériaux refusés par la maîtrise d'œuvre doivent être mis de côté et signalés de façon apparente en attendant leur enlèvement du chantier. Les approvisionnements sont réalisés uniquement suivant les plages horaires à définir avec la maîtrise d'œuvre pour la sécurité du public.

1.2.5.3) MATERIAUX TRADITIONNELS

Les fournitures et ouvrages seront fixés et exécutés conformément aux règles de l'Art en respectant les prescriptions des normes AFNOR, cahiers et règles de calcul DTU.

1.2.5.4) MATERIAUX NOUVEAUX

Les ouvrages de nature non traditionnelle ou faisant appel à des techniques ou matériaux nouveaux, proposés par les entrepreneurs concernés, devront faire l'objet d'un avis technique de la commission spécialisée ou avoir bénéficié d'une enquête particulière d'un organisme agréé.

La fourniture et la mise en œuvre devront être conformes à cet avis et tenir compte des observations ou réserves formulées par la commission. Les matériaux ou procédés n'ayant pas fait l'objet d'avis technique, les entrepreneurs doivent fournir, à la maîtrise d'œuvre, une documentation technique complète et détaillée, un accord du bureau de contrôle confirmé par une attestation de prise en charge par les assurances. Dans les deux cas, la maîtrise d'œuvre se réserve le droit de refuser les procédés ou matériaux proposés.

1.2.5.5) MATERIAUX DE SUBSTITUTION

L'entreprise a la possibilité de proposer à la maîtrise d'œuvre des matériaux d'aspect, de dimensions et de qualités équivalentes à ceux énoncés dans le CCTP.

Une liste de matériaux proposés doit être jointe à la proposition du soumissionnaire.

L'entreprise s'engage auprès de la maîtrise d'œuvre, à proposer, en cas de nécessité, le remplacement des matériaux prévus, soit aux différentes pièces constituant ses engagements, soit aux ordres donnés par la maîtrise d'œuvre et à faire son affaire personnelle de la fourniture de ces matériaux de remplacement.

1.2.5.6) MATERIAUX DEFECTUEUX

Tous matériaux considéré défectueux et/ou dont la mise en œuvre ne sont pas satisfaisants sera refusés par la maîtrise d'œuvre.

L'entreprise s'engage à les retirer ou les démolir à ses frais dans les délais prescrits.

Si ces délais ne sont pas respectés, l'ouvrage présentant des défauts sera détruit aux frais, risques et périls de l'entreprise. La maîtrise d'œuvre peut conserver les matériaux ou/et les ouvrages défectueux, mais il restera seul juge de la moins-value à effectuer sur ceux-ci.

1.2.5.7) ECHANTILLONS

Dès l'ouverture du chantier, l'entreprise doit présenter à la maîtrise d'œuvre, un échantillon des différents matériaux décrits dans le DCE.

Ces échantillons doivent, à la demande du maître d'œuvre, être conservés dans la base vie durant l'exécution des travaux, de manière à servir de référence.

La présentation de ces différents échantillons est faite en accord avec le maître d'œuvre.

Tous les frais relatifs à cette présentation font partie intégrante du Prix Globale et Forfaitaire.

L'Entrepreneur de chaque lot reste propriétaire de ces échantillons et il en assure la reprise après la réception des travaux.

1.2.5.8) REVISION AVANT RECEPTION FINALE

En fin de chantier, l'entreprise procédera à la révision complète de ses propres ouvrages et exécutera tous les travaux nécessaires afin que ceux-ci soient livrés en parfait état de fonctionnement, de finition et de propreté.

L'entreprise donnera à ses ouvrages les jeux nécessaires pour en assurer le bon fonctionnement, jusqu'à réception et chaque fois que cela s'imposera., et ce compris durant la période de garantie contractuelle.

Tous les frais de raccords, de réfection de remise en peinture et de nettoyage suite à la révision, l'entretien, la remise en état ou le remplacement de tout ou partie d'ouvrage sera également à la charge de l'entrepreneur du lot concerné, y compris durant la période de garantie contractuelle.

1.2.5.9) DIMENSIONNEMENT

Les dimensions et dispositions des matériaux et ouvrages doivent être à minima conformes aux stipulations des pièces du marché.

Les dimensionnements définitifs étant du ressort de l'entreprise qui devra réaliser les études nécessaires et soumettre à la validation du bureau de contrôle et maître d'œuvre.

L'entreprise s'engage à faire démolir et remplacer, à ses frais, tous ouvrages exécutés sans ordre/avis favorable et ne répondant pas aux dites stipulations. Il assure seul la responsabilité qui pourrait découler de ses erreurs ou de la non-vérifications des plans (notamment cotes).

1.2.5.10) CONTRÔLE DES MATERIAUX

En vue de vérifier la qualité des matériaux, tous les essais "obligatoires" visés aux Cahiers des Charges du CSTB ainsi que les essais imposés dans le cours des lots des CCTP, les contrôles et essais demandés par la maîtrise d'œuvre sont dus par l'Entrepreneur concerné.

A ce titre, chaque lot doit tous les échantillons nécessaires, ainsi que la mise en condition et les transports des ouvrages destinés à être soumis aux essais.

L'Entrepreneur de chaque lot doit satisfaire aux essais complémentaires que la maîtrise d'œuvre, lui demanderait durant ou après l'exécution des travaux sur chantier ou en usine.

D'autre part, avant la réception des travaux, l'Entrepreneur du/des lots concernés doit effectuer les essais et contrôles concernant les installations précisées dans le document technique COPREC n° 1, contrôle technique de type A, à ses frais. Toutes les imperfections relevées doivent être corrigées et une nouvelle série d'essais est effectuée jusqu'à complète satisfaction.

Le résultat des derniers essais doit faire l'objet d'un procès-verbal rédigé selon l'annexe COPREC n° 2. Il est adressé par l'Entrepreneur du lot concerné en deux exemplaires à la maîtrise d'œuvre.

1.2.6) TRAITEMENT DES DECHETS

La loi 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination de déchets et ICPE (modifiant la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975) ainsi que le décret n°2020-1817 du 29 décembre 2020 applicable à partir du 1er juillet 2021, précisent les obligations de l'entreprise en matière d'enlèvement des gravois, déchets et détrit, compris la remise de bordereau de suivi des déchets. Ces obligations induisent un tri sélectif des gravois, déchets et détrit ainsi que leur gestion.

Le non-respect de ses obligations entraînera des pénalités suivant le CCAP.

1.2.6.1) DECHETS CONCERNES

- Les terres non polluées,
- Les bétons ou maçonneries de parpaings,

- Les briques en terre cuite,
- Les tuiles et ardoises naturelles,
- Les carrelages et faïences,
- Les appareils sanitaires,
- Les verres,
- Déchets inertes
- Déchets industriels type bois non traités
- Déchets industriels type métaux
- Déchets industriels divers
- Déchets type plâtras
- Déchets dangereux type amiante
- Déchets dangereux type plomb et divers

1.2.6.2) EVACUATION DES GRAVOIS

L'entreprise intégrera dans son prix le stockage, l'évacuation et le déchargement de tous les gravois de toutes natures, intégrant le transport, l'évacuation et le traitement des gravois y compris chargement dans des bennes ou véhicules comprenant les frais locatifs et droits de décharge.

1.2.7) TRAVAUX EN MILIEU OCCUPE

1.2.7.1) PARTICULARITES

Les travaux du présent marché sont réalisés dans des locaux occupés.

L'Entrepreneur concerné sera donc tenu de prendre toutes dispositions en ce qui concerne notamment :

- Accessibilité aux bureaux et de toutes les parties communes (publiques comme réservés au personnel)
- Déplacements éventuels du mobilier de bureaux (à condition de faire signer une décharge) par l'occupant
- Protection du mobilier ainsi que des sols, murs et plafonds non impactés par les travaux
- Nettoyage des locaux après chaque intervention,
- Sécurité des usagers vis-à-vis du chantier,
- Fermeture définitive de toutes les zones travaux en fin de chaque journée
- Installations électriques, plomberie, fonctionnelles en fin de chaque journée
- Interdiction de se brancher sur les installations électriques et d'eau "sauvage"

Toutes ces dispositions sont réputées incluses dans le prix global et forfaitaire de l'Entreprise.

Les installations et équipements de tout type qui auront été arrêtés pour l'exécution des travaux, devront être remis en service à la fin de chaque journée.

L'entreprise est réputée avoir tenu compte de cette contrainte dans ses prix et devra mettre en œuvre tous les moyens techniques et en personnel, nécessaires au respect de ces impératifs auquel il ne pourra être dérogé qu'en cas d'impossibilité technique absolue dûment constatée par le Maître d'œuvre.

Il va donc de la responsabilité seule et unique de l'entreprise, de s'assurer des moyens (humains, techniques) pour garantir le remplacement des équipements/appareillages dans la journée. Dans le cas contraire, l'entreprise du lot concerné sera considérée comme défaillante.

1.2.7.2) ORGANISATION SPECIFIQUE

Afin de réduire au minimum les nuisances éventuelles causées aux usagers, l'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour lui permettre d'avoir une grande capacité d'adaptation et de réponse aux différents cas et conditions particulières rencontrées.

A ce titre, le caractère particulier des travaux nécessite la plus grande compréhension et la plus grande souplesse dans les relations avec les usagers.

L'entreprise concernée devra éviter toute confrontation entre les usagers et ses représentants, ceci n'étant pas contradictoire avec l'esprit d'initiative dont elles auront à faire preuve pour faire aboutir les travaux du présent marché.

L'Entrepreneur sera donc tenu de prendre toutes dispositions en ce qui concerne notamment :

- La désignation d'un chef de chantier ou d'équipe qui sera l'interlocuteur permanent auprès du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre et des occupants
- Le nombre d'ouvriers suffisant par rapport aux caractéristiques et spécificités de chaque zone de travaux
- La coordination et le contrôle techniques de ses équipes,
- L'outillage, les appareils et machines adéquates,
- Le mode d'exécution des travaux,
- Les protections individuelles et collectives mises en place,
- Les mesures de sauvegarde des existants tels que revêtements de sols, peintures, papiers peints, mobiliers et équipements,
- L'information et la concertation effectuées auprès des utilisateurs préalablement aux travaux.

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions utiles et toutes précautions pour ne causer aucune détérioration aux existants, lors de l'exécution de ses travaux. Des dispositions particulières seront donc à prendre, par exemple pour :

- Respecter le cadre de vie des utilisateurs,
- Garantir la sécurité des utilisateurs, des passants,
- Protéger les existants.

1.2.7.3) OUTILLAGE

L'Entrepreneur devra utiliser les matériels suivants :

- Des équipements sur accumulateurs pour éviter les câbles et rallonges électriques,
- Un aspirateur industriel pour les nettoyages,
- Des housses plastiques pour la protection du mobilier en nombre suffisant
- Des bâches pour la protection des sols et murs dans toute la/les zone(s) de travail ainsi que les accès à la zone de travail
- Éviter toute action de tronçonnage dans les bureaux

1.2.7.4) TRAVAUX GENERANT DE LA POUSSIERE

Pour les travaux générant de la poussière, l'entreprise devra prendre toutes dispositions pour éviter la propagation de cette poussière, par tous moyens tels que :

- Confinement de l'emplacement des travaux sources de poussières par bâchage, film plastique ou autre,
- Aspirateur industriel à utiliser à proximité immédiate de la source de poussière,
- Humidification au fur et à mesure sauf si cette humidification risque d'engendrer des dégâts.

Le Maître d'ouvrage se réserve toutefois le droit si les dispositions prises par l'Entrepreneur d'un lot lui semblent insuffisantes, voire inexistantes, d'imposer des mesures de protections complémentaires au frais de l'Entrepreneur du lot concerné.

1.2.7.5) EVACUATION DES DECHETS

Les bureaux ne serviront en aucune façon de lieux de stockage des déchets et éléments déposés, ni d'ailleurs les parties communes.

Tout élément déposé devra immédiatement être mis dans la benne stocker sur le site à cet effet par le lot concerné.

Chaque lot devra débarrasser la benne utilisée à ses propres fins, tous les vendredis et remis en place tous les lundis et ceci, toutes les semaines sans exception jusqu'à l'achèvement des travaux.

1.2.7.6) RESERVES ET FINITIONS

Les divers travaux de finition, réserves, de mise au point et de raccords de toutes sortes qui seront réclamés à l'Entrepreneur d'un lot par la Maîtrise d'œuvre ou le Maître d'ouvrage, en cours d'exécution ou au moment des finitions, devront être exécutés sans délai et au plus tard sous 48 heures, sans qu'il soit besoin d'une mise en demeure légale par lettre recommandée.

Au cas où l'Entrepreneur concerné ne se soumettrait pas à cette réquisition, les travaux seront exécutés par un autre entrepreneur sur un ordre de service du Maître d'œuvre et ceci aux frais de l'Entrepreneur du lot défaillant.

Les frais engendrés seront décomptés et retenus sur le règlement de la situation en cours, sans annulation des pénalités de retard prévues.

1.2.8) TRAVAUX EN PRESENCE D'AMIANTE

L'entreprise apportera une attention particulière pour s'assurer des modalités d'intervention suivant les résultats des rapports amiante établis par une entreprise habilitée.

Selon les documents existants il a été repéré des MPCA dans le périmètre des travaux synthétisés comme suit :

1. Sanitaires 1 et 2 (colle bitumineuse dans revêtements de sol)
2. Circulations 1 et 2 (dalle de sol et colle bitumineuse) au droit de la porte de la salle 127, BN129 et 102
3. Salle 102 (Dalle de sol et colle bitumineuse) et au droit de la porte de la salle 127, BN129
4. Salle 003, 128 et sanitaires au R+1 comme locaux archives et circulation au sous-sol : peinture et enduit mural
5. Bureau et circulation au RDC : peinture + enduit mural et colle de revêtement de sol

L'entreprise devra donc prendre toutes les dispositions pour intervenir en total respect de la réglementation applicable en réalisant les travaux en sous-section 4 pour les zones concernées (sol comme murs).

Les sols concernés par les travaux seront en recouvrement et les travaux d'aménagement (dépose murs et réalisation de nouveaux murs) devront obligatoirement faire l'objet d'une intervention en SS4.

Un mode opératoire devra être établi et validé par le CSPS avant toute transmission aux organismes concernés (inspection du travail, etc.)

1.2.9) TROUS et SCELLEMENTS

1.2.9.1) PERCEMENTS

L'entreprise réalisera tous les percements nécessaires dans les existants afin de réaliser les travaux prévus au présent marché.

A l'issue de ces percements, l'entreprise procédera à son rebouchage après la réalisation des travaux requis, et ce, en respectant les critères de classement de la paroi ou plancher concerné.

1.2.9.2) TROUS

Tous les trous, réservations, scellements, calfeutrements, raccords et feuillures sont dus par l'entreprise et exécutés pour une parfaite réalisation des ouvrages prévus au marché.

Il lui appartient de se soucier en temps utile des plans de réservations pour anticiper tout problème en phase travaux.

Les rebouchages et calfeutrements par du matériau adéquat (résistance au feu) sont dus par l'entreprise titulaire du marché.

1.2.10) LIVRAISON DES OUVRAGES

1.2.10.1) PROTECTION DES OUVRAGES

L'entreprise est tenue de protéger ses propres ouvrages.

Cette protection devra permettre le maintien en état neuf des travaux réalisés, et ce jusqu'à la réception.

La nature des protections (lourdes, légères) à mettre en œuvre restera du ressort de l'entreprise.

Tous les frais entraînés par la suite de dégradations ou détournements seront supportés intégralement par l'entreprise.

Les matériaux de protection utilisés seront retirés et évacués par les soins de l'entrepreneur selon les besoins et au plus tard en fin de chantier.

1.2.10.2) NETTOYAGE DES OUVRAGES

Après exécution des travaux, l'entreprise concernée doit le nettoyage de ses ouvrages ainsi que l'enlèvement de toutes les projections provenant de ceux-ci.

Ces nettoyages sont effectués au moyen de produits appropriés de manière à ne pas altérer ses ouvrages, ni d'ailleurs des autres lots qui seraient situés à proximité.

Chaque entrepreneur concerné aura à sa charge, la dépose et l'enlèvement de ses protections provisoires, et ce à une date la plus proche possible de la réception.

L'entrepreneur déposera les installations de chantier sur simple demande de la maîtrise d'œuvre en fin de chantier.

1.2.10.3) RECEPTION DES OUVRAGES

Avant toute réception des travaux, l'entreprise procédera à la révision complète de ses ouvrages et exécutera tous les travaux nécessaires afin que ceux-ci soient livrés en parfait état de fonctionnement, de finition et de propreté

La réception des travaux objet du présent marché se fera conformément aux prescriptions et procédures décrites dans le CCAP en présence de l'entreprise.

La réception sera donc unique pour toutes les zones, qui devront donc être toutes être achevées pour être réceptionné.

Un procès-verbal sera dressé et deviendra acte contradictoire par lequel le maître d'ouvrage donnera quitus à l'entrepreneur de l'exécution de ses ouvrages.

1.2.10.4) RECEPTION PARTIELLE

Une réception partielle pourrait être envisagée par le Maître d'Ouvrage aux conditions minimales suivantes :

- Achèvement complet des prestations sur la zone concernée, conformément aux plans et au présent CCTP.
- Conformité aux normes techniques, réglementaires et de sécurité en vigueur.
- Zone nettoyée, exempte de tout danger et apte à l'usage prévu.

Les conditions détaillées sont fixées au CCAP.

1.2.10.5) DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

Le Dossier des Ouvrages Exécutés sera constitué de l'ensemble des documents d'exécution qui auront été mis à jour en fin de chantier en fonction des modifications apportées en cours de travaux.

Ces documents seront complétés par la nomenclature des matériels installés, les notices techniques des matériels installés, les certificats de conformité des installations exécutées.

Les documents nécessaires seront remis en quatre exemplaires dont un reproductible en ce qui concerne les plans.

Ces documents comprennent :

- Note de calcul, plans et schémas des ouvrages conformes à l'exécution, et particulièrement les plans des installations techniques et des réseaux de canalisations de tous les fluides, y compris réseaux d'évacuation
- Bordereaux d'approbation du Bureau de Contrôle
- Procès-verbaux d'essais et d'analyse

- Listes des matériels et équipements y compris coordonnées des fournisseurs
- Fiches techniques, notices de fonctionnement et d'entretien des installations et équipements en langue française
- Certificats de conformité
- Certificats de garantie
- Attestations de versement des primes d'assurances pendant la durée de l'exécution des travaux
- Documents particuliers signalés au CCTP et éventuellement au CCAP.

A la réception des travaux, le maître d'Ouvrage ou son représentant prend en charge la conduite, la maintenance et l'entretien des installations.

Il appartient aux entreprises concernées d'informer l'utilisateur sur le fonctionnement de l'installation, sur sa conduite et sur les travaux de maintenance et d'entretien qui sont un gage de pérennité des ouvrages.

Chaque entreprise devra aussi remettre en complément du DOE, le DIUO composé de :

- La notice de fonctionnement expliquera en termes simples et concis la procédure de mise en service de fonctionnement et de mise à l'arrêt des installations. Elle décrira la fonction des organes principaux, la fonction et l'action des organes de régulation, de sécurité
- Elle reprendra en termes simples et adaptés la procédure de programmation des installations (les notices des constructeurs étant habituellement trop généralistes).
- La notice d'entretien décrira les travaux de maintenance et d'entretien sur chacun des organes des installations ainsi que leur fréquence. Cette notice rédigée par l'installateur sera présentée sur un document unique sous forme de tableau (les notices d'entretien des fabricants des différents équipements, même regroupés, étant généralement trop compliquées à exploiter).
- Cette notice devra notamment expliquer clairement les précautions à prendre en matière de sécurité lors des travaux d'entretien.

1.2.11) NETTOYAGE DE CHANTIER

1.2.11.1) NETTOYAGE DU CHANTIER ET ENLÈVEMENT DES GRAVOIS

L'entreprise est tenue de ramasser, manutentionner et enlever ses gravois et ceci au fur et à mesure de leur production. Elle doit procéder au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations qu'il aura salies ou détériorées.

Dans le cas où des rappels verbaux resteraient sans effet, la maîtrise d'œuvre pourra faire exécuter, trois jours après une mise en demeure avec accusé de réception, un nettoyage sur l'emprise considérée, par une entreprise de son choix aux frais de l'Entrepreneur, qui s'engage par le présent document à les régler, ou à défaut qui viendrait en déduction de son décompte travaux et réglé directement par la maîtrise d'œuvre.

L'enlèvement des gravois se fera avec les protections nécessaires vis-à-vis du public.

Les nettoyages, avant réception, sont exécutés par l'entrepreneur du lot gros-œuvre dans le cadre du compte prorata.

Les nettoyages, durant le cours des travaux, sont exécutés par chaque entrepreneur concerné, autant de fois qu'il est nécessaire ou sur simple demande de la maîtrise d'œuvre.

Tous matériaux ou matériels abandonnés par les Entrepreneurs sur le chantier en dehors des points et des périodes d'utilisation sont considérés comme des gravois.

L'entreprise ne pourra déposer aucune plainte, ni ne demander aucune indemnité du fait de l'enlèvement de ces matériels et matériaux abandonnés et enlevés par des équipes de nettoyage.

1.2.11.2) NETTOYAGE DES VOIRIES ET ABORDS

L'Entreprise doit prendre toutes les précautions pour éviter de salir les voiries et abords du chantier.

Il doit exécuter le nettoyage journalier de ces voiries et abords ainsi que les réparations de toutes les dégradations causées aux ouvrages de la voie publique pendant la durée du chantier.

Les frais en résultant sont à sa charge et inclus dans l'entretien des installations de chantier.

1.2.12) GARANTIES

1.2.12.1) GARANTIE DE PARFAIT ACHEVEMENT (GPA)

La garantie de parfait achèvement s'étend à tous les désordres apparents signalés par le maître d'ouvrage lors de la réception des travaux.

La durée est de 1 an à compter de la réception des travaux

1.2.12.2) GARANTIE BIENNALE (bon fonctionnement)

La garantie biennale s'applique aux éléments d'équipement "dissociables".

La durée est de 2 ans à compter de la réception des travaux

1.2.12.3) GARANTIE DECENNALE

D'une durée de 10 ans à compter de la réception des travaux, elle s'applique pour tous les dommages qui :

- Soit compromettent la solidité du bâtiment
- Soit affectent les éléments d'équipement rendant le bâtiment impropre à sa destination (usage normal)
- Soit affectent les éléments d'équipement "indissociables" (faisant indissociablement corps avec les ouvrages de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos ou de couvert. Un élément d'équipement est considéré comme formant indissociablement corps avec l'un des ouvrages mentionnés précédemment lorsque sa dépose, son démontage ou son remplacement ne peut s'effectuer sans détérioration ou enlèvement de matière de cet ouvrage.

1.2.13) IMPLANTATIONS

1.2.13.1) TRAIT DE NIVEAU

L'entreprise devra son propre trait de niveau pour l'implantation altimétrique des ouvrages du marché, avec pour référence le seuil de la porte d'entrée.

En cas de divergence, le maître d'œuvre décidera et confirmera par écrit le trait de niveau de référence.

1.2.13.2) IMPLANTATIONS INTÉRIEURES

Les tracés et l'implantation des ouvrages intérieurs sont à la charge de l'entreprise.

1.2.13.3) CALEPINAGE

L'entreprise ayant des ouvrages composés d'éléments avec joints visibles tels que carrelages, faïences ou de tout type de revêtement mural, plafond ou au sol, est tenue de présenter à la maîtrise d'œuvre les calepins harmonisés avec les largeurs de locaux, l'implantation d'ouvertures

L'entrepreneur du/des lot(s) ne pourra commencer sa mise en œuvre tant que la maîtrise d'œuvre n'aura pas donné son accord.

1.3) PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

1.3.1) CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les prestations à la charge de l'entreprise adjudicataire dans le cadre du présent marché, seront du types (base) et comprendront implicitement :

Pour les travaux en base marché :

1. Sous-sol : Locaux S03 et S04 et circulations

1.1. Travaux de second œuvre – Locaux S03 et S04

- **Purge et reprise** des enduits et peintures dégradés (plafonds et murs),
- **Traitement des moisissures** et nettoyage complet des supports,
- **Application d'une peinture technique** adaptée aux locaux humides (coloris blanc, finition satinée),
- **Dépose partielle et repose des dalles de plafond** type dalle minérale, avec remplacement à l'identique des éléments détériorés,
- **Remplacement de la fenêtre existante** par un **vasistas oscillo-battant en aluminium laqué**, équipé d'un **double vitrage** performant,
- **Pose d'une grille de protection extérieure** fixe et robuste en façade côté rue, pour sécuriser l'ouverture contre toute intrusion,
- **Création d'un SAS coupe-feu** au sein du local S04 (réduction de la surface à < 100 m²) conformément aux préconisations du diagnostic SSI,
- **Installation de nouvelles portes coupe-feu** avec **ferme-portes** pour l'accès aux **locaux S03 et S04**.

1.2. Travaux complémentaires – Circulation technique

- **Création d'un placard technique coupe-feu** destiné à regrouper et sécuriser les tableaux électriques existants,
- **Ajout de ferme-portes** sur toutes les portes donnant sur les escaliers encloisonnés,
- **Reprise ponctuelle des peintures** dans les circulations, avec teinte claire harmonisée à l'ensemble du niveau.

2. RDC : Hall d'entrée, salles 010, 011 et 006

2.1. Travaux préparatoires – Démolitions

- **Dépose partielle des faux plafonds** au niveau des futures salles 010 et 011 afin de permettre le passage du futur réseau de ventilation de la CTA,
- **Démolition du volume d'entrée de la salle 003**, afin d'aligner la nouvelle porte avec le mur du hall pour améliorer la fluidité de circulation, compris toile en plafond
- **Dépose des menuiseries extérieures** du bureau en façade sud pour remplacement à neuf,

2.2. Travaux d'aménagement – Hall d'entrée et nouvelles salles 010 et 011

- **Création de deux salles 010 et 011** au sein du hall, réalisées avec des **cloisons amovibles modulaires** incluant des **parties vitrées et portes à simple vantail de 0,90 m**,
- **Mise en peinture intégrale** des murs du hall en **RAL 1015 (ivoire clair)**, avec reprise des joints en **RAL 8011 (brun noisette)**,
- **Mise en place de panneaux acoustiques suspendus** de formes circulaires (teintes beige et bordeaux) pour le confort sonore,
- **Création du réseau de ventilation** des nouvelles salles 010 et 011 : installation d'une CTA en **toiture-terrasse**, avec **gaine verticale au R+1**, **carottages en dalle** et **reprise d'étanchéité localisée**,
- **Finition du sol** au droit de l'ancien volume de l'entrée de la salle 003 : reprise ponctuelle du **carrelage** avec un modèle à teinte et texture similaires à l'existant,
- **Rafrâichissement complet des peintures murales** dans les circulations et zones d'attente du hall.

2.3. Travaux d'aménagement – Salle 003

- **Mise en œuvre d'un traitement acoustique complémentaire :**
 - * Pose de **panneaux acoustiques muraux** de part et d'autre du mur séparatif entre la salle 003 et le hall,
 - * Traitement du **faux plancher existant** : remplissage partiel du plénum avec **laine minérale A1**, mise en œuvre de **bandes périphériques d'étanchéité** pour limiter les fuites acoustiques et l'effet "tambour",
- **Réfection ponctuelle des peintures** dans les zones impactées par les reprises techniques.
- **Rampe** : répondre aux exigences PMR avec signalisation
- **Option :**
 - * **Dépose du faux plafond BA13** au niveau de l'estrade pour permettre le passage du nouveau réseau de plomberie du R+1, puis **repose d'un faux plafond neuf en BA13**,
 - * **Traitement acoustique complémentaire :**
Traitement du **faux plancher existant** : remplissage partiel du plénum avec **laine minérale A1**, mise en œuvre de **bandes périphériques d'étanchéité** pour limiter les fuites acoustiques et l'effet "tambour",

2.4. Travaux d'aménagement – Bureaux du RDC

- **Remplacement complet des menuiseries extérieures** en façade sud par des **fenêtres aluminium double vitrage** (intérieur blanc, extérieur RAL 7016), reprenant les divisions et proportions existantes,
- **Reprise des peintures intérieures** des murs de façade et murs adjacents, en peinture blanche finition mat.
- **Sécurisation de la porte** donnant vers les sanitaires publiques

3. R+1 : Circulations, bureaux et espaces public

3.1. Circulation publique et espaces d'attente

- **Rafrâichissement complet des peintures** sur les murs et plafonds, en **teinte blanche** finition satinée,
- **Création d'une séparation** entre l'espace 102 et le **nouvel espace BC103** : cloison en **plaques de plâtre BA13** sur ossature métallique avec **isolation acoustique intégrée**, finition peinture blanche, et **porte à âme pleine isolée phonétiquement**, finition blanche,
- **Création d'une gaine technique verticale** pour la distribution du réseau de la CTA, en structure **coupe-feu**, habillée et **peinte en blanc**, sur palier entre escalier et salle 102I

3.2. Salle 128 – Transformation en bureau

L'ancienne salle 128 est reconvertie en **bureau**.

- **Démolition complète du faux plafond existant**,
- **Arrachage des anciens revêtements muraux**,
- **Reprise complète des peintures** sur l'ensemble des murs en **blanc mat**,
- **Création d'un nouveau faux plafond démontable 60×60**,
- **Mise en œuvre d'un nouveau sol en linoléum teinte effet ciment**,
- **Déplacement de la porte existante** de la salle 128 et transformation en **porte simple à un vantail**, impliquant des **travaux de maçonnerie et de reprise de doublages muraux**.

3.3. Salle 127, BN129 et nouvel espace BC 103

- **Dépose du faux plafond existant** dans la salle 127, BN129 au niveau de l'emprise du futur local BC103,
- **Raccordement de la salle BC103** au réseau de la CTA,
- **Création de la salle BC103** en **cloisons amovibles modulaires vitrées et pleines**, offrant une **isolation acoustique renforcée et microphone**

- **Aménagement de la salle BC103** avec porte isolée acoustiquement et finitions homogènes à l'ensemble du plateau, faux plafond démontable 60×60, intégration soignée à l'espace existant.

3.4. Circulation privée et bureaux

- **Reprise complète des peintures** des murs et portes en teinte blanche,
- **Mise en place d'un ferme-porte** sur la porte donnant accès à l'escalier de secours, conformément aux prescriptions de sécurité incendie.
- **Démolition du mur existant de la salle BC103** pour **reculer la cloison** et **créer un placard intégré** côté circulation (rangement administratif),
- **Remplacement de la fenêtre fissurée du bureau 109** par une menuiserie en **aluminium laqué blanc intérieur / RAL 7016 extérieur**, double vitrage, reprenant les divisions existantes,
- **Sécurisation de la porte du local informatique** par la mise en place d'un **système de contrôle d'accès** (digicode ou badge),
- **Réfection complète des sanitaires du personnel (fonctionnaires) :**
 - * Dépose totale des anciens équipements et revêtements,
 - * **Sol en grès cérame 60×60 gris taupe**,
 - * **Faïence murale 20×20 gris clair**,
 - * **Peinture hydrofuge des menuiseries intérieures**,
 - * **Pose d'équipements sanitaires neufs** conformes aux plans.

4. R+2 : Toiture

Implantation des équipements techniques

Traversées de plancher avec reprises d'étanchéité

Et de manière générale :

- Tous les relevés sur place des éléments nécessaires à l'étude de l'entreprise ;
- L'élaboration des plans d'exécution, des notes de calculs, ainsi que les essais définis ci-après,
- La fabrication en usine ou en atelier,
- Le transport à pied d'œuvre,
- Les moyens de manutention et de levage,
- Les moyens d'accès (échafaudage)
- Les protections de sécurité des personnes et du personnel pendant la durée des travaux (parements intérieurs et extérieurs),
- La fixation par tous moyens, compris tous calages, scellements,
- La fourniture et pose des ouvrages prévus (menuiseries, électricité, plomberie, façades)
- Le nettoyage résultant de l'exécution des travaux,
- La remise des notices d'entretien, liste de fournisseurs et de pièces détachées.

Il convient de signaler que la description des ouvrages n'a pas un caractère limitatif et que l'entreprise de chaque lot devra exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux concernant le programme projeté, qui seraient nécessaires au complet et parfait achèvement des travaux dont il est chargé.

Pour les travaux en option :

1. RDC : Salle 003, sanitaires publics

1.1. Travaux préparatoires – Démolitions

- **Démolition ponctuelle des cloisons, sols et faux plafonds** dans la zone des sanitaires publics, conformément aux plans de démolition

1.2. Travaux d'aménagement – Salle 003

- **Dépose du faux plafond BA13** au niveau de l'estrade pour permettre le passage du nouveau réseau de plomberie du R+1, puis **repose d'un faux plafond neuf en BA13**,
- **Mise en œuvre d'un traitement acoustique complémentaire :**
 - * Traitement du **faux plancher existant** : remplissage partiel du plénum avec **laine minérale A1**, mise en œuvre de **bandes périphériques d'étanchéité** pour limiter les fuites acoustiques et l'effet "tambour",

1.3. Travaux de réaménagement – Sanitaires publics du RDC

- **Reconstruction complète** des sanitaires :
 - * Dépose totale des anciens équipements,
 - * **Pose de nouveaux équipements sanitaires** (lavabos, WC, robinetterie, accessoires),
 - * **Revêtement de sols en grès cérame 60×60** (coloris gris taupe),
 - * **Faïences murales 20×20** (coloris gris clair) sur les zones humides,
 - * **Faux plafonds démontables 60×60**,
 - * **Cloisons neuves en BA13 hydrofuge**, peintes ou faïencées selon les zones,

- * **Reprise complète de la plomberie et de l'électricité**, y compris luminaires encastrés.

2. R+1 : Sanitaires publics

Les sanitaires publics du R+1 font l'objet d'une **reconstruction complète** :

- **Démolition intégrale** des anciens cloisons, sols, faux plafonds et équipements,
- **Création de deux nouveaux sanitaires** équipés de cloisons en **BA13 hydrofuge**,
- **Pose d'un revêtement de sol en grès cérame 60×60** coloris **gris taupe**,
- **Faïence murale 20×20** coloris **gris clair** sur les zones humides,
- **Faux plafond démontable 60×60**,
- **Installation de nouveaux équipements sanitaires** (lavabos, WC, robinetterie, accessoires),
- **Peinture des menuiseries intérieures et portes en blanc**.

1.3.2) INSTALLATIONS DE CHANTIER

1.3.2.1) Plan de chantier

L'entreprise aura à sa charge, l'établissement du plan d'organisation et d'installations du chantier.

Ce plan est établi en accord avec les différents entrepreneurs, le CSPS et le MOE, et comportera :

- Les dispositions d'accès, de voiries provisoires, parkings
- Les emplacements des engins de levage, les zones de stockages et de dépôts de gravois
- Les emplacements du réfectoire, vestiaires, locaux d'hygiène, salle de réunion et bureau de chantier

Ce plan est soumis à l'agrément du maître d'œuvre et signé par toutes les adjudicataires.

1.3.2.2) Prise de possession du site

Dès sa désignation, l'entreprise titulaire prendra possession du chantier dans l'état où il se trouve.

Elle devra procéder, en présence de la Maîtrise d'Œuvre, à tous les constats contradictoires sur les ouvrages existants, notamment au droit des installations de chantier projetées, destinée à accueillir la base vie pendant toute la durée des travaux.

Il est par ailleurs rappelé qu'en aucun cas les voiries existantes ne devront être détériorées par la circulation des engins ou véhicules liés au chantier. En cas de déformation ou de dommage, le titulaire du lot concerné en assurera la remise en état à ses frais, sous validation de la Maîtrise d'Œuvre.

1.3.2.3) Base vie des ouvriers

L'entreprise devra prévoir la base vie implantée à l'extérieur, compris tout aménagement préalable, permettant l'installation de vestiaires, sanitaires, locaux de repos ou de réunion, afin d'assurer l'accueil des effectifs.

Ces travaux seront réalisés avant l'ouverture du chantier.

Les consommations et entretien des locaux de chantier sont à la charge de l'entreprise titulaire du marché. Des compteurs seront prévus à cet effet.

1.3.2.4) Clôture de chantier

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'il doit réaliser les clôtures de chantier et prendre toutes mesures de protection à l'égard du public.

Conformément aux prescriptions portées dans le PGC du coordonnateur SPS, cette clôture sera constamment maintenue fermée et condamnée.

L'entreprise devra également s'assurer du maintien en bon état durant tout le chantier, et remettre en état si nécessaire.

1.3.2.5) Panneau de chantier

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un panneau de chantier d'environ 1x1,5m suivant emplacement à fixer en accord avec la maîtrise d'Œuvre, exécutés suivant informations définies par le maître d'ouvrage.

1.3.2.6) Entretien et nettoyage

L'entrepreneur doit entretenir les locaux communs du chantier, les voiries d'accès, et les frais de cet entretien seront à sa charge, compris la fourniture des consommables (savon, gel, papier toilettes et main)

Le coordonnateur SPS peut commander directement une entreprise en cas de besoin ou de manquement aux obligations de nettoyage courant aux frais de l'Entrepreneur.

1.3.2.7) Frais de concessionnaires

L'entrepreneur aura pour obligation de se rapprocher de tous les services intéressés et d'obtenir tous les renseignements nécessaires à l'exécution des installations nécessaires, de s'astreindre à toutes vérifications et visites de ces services ou des organisations désignées par eux, de présenter tous documents et toutes pièces justificatives réclamées.

D'obtenir tout accord utile pour les installations faisant partie de la concession ainsi que les installations intérieures, de communiquer à la maîtrise d'œuvre toutes informations recueillies au cours de ses prises de contacts.

D'indiquer aux services intéressés et dans les délais réglementaires, les dates de commencement et de terminaison de chacune de ses interventions pour les installations communes, d'exécuter toutes démarches nécessaires auprès des services compétents pour l'obtention dans les délais impartis de la mise en service des installations, de se procurer et compléter tout imprimé utile revêtu de la signature du maître d'ouvrage et ensuite remis aux services concernés.

L'entrepreneur fera son affaire des demandes, installations, déposes, frais, etc., de tous les branchements de chantier qui seraient nécessités par l'exécution du présent marché.

1.3.2.8) Voirie publique

L'entrepreneur est responsable des contraventions de toute nature qu'il peut encourir du fait de la non-observation des règlements locaux de voirie et qu'il doit en conséquence faire toutes les démarches utiles auprès des services compétents. Il aura à sa charge toutes demandes d'autorisations auprès des services municipaux, préfectoraux ou de police pour l'utilisation et l'empiétement des voiries ainsi que les frais s'y afférents concernant les installations de chantier nécessaires pour le marché.

1.3.2.9) Remise en état des lieux

Les installations de chantier, le matériel et les matériaux en excédent, ainsi que tous autres gravois et décombres devront être enlevés en fin de chantier, et les emplacements mis à disposition remis en état en comparaison entre l'état des lieux réalisé avant la prise de possession du site.

L'ensemble des emplacements remis en état et le chantier totalement nettoyé devront être remis au maître de l'ouvrage, au plus tard 20 jours ouvrés après la réception des travaux.

1.3.3) LIVRAISON ET STOCKAGE

L'entreprise devra le transport à pied d'œuvre et le stockage sur chantier de tous les matériaux et matériels nécessaires à la réalisation des travaux du marché, et ce quelle que soit la distance. Le transport à pied d'œuvre comprendra :

- Toutes manutentions, appareils de levage, coltinages nécessaires
- Tous emballages, protections et autres
- Toutes installations en cours de transport, de chargement et de déchargement.

Le stockage sur chantier sera réalisé conformément au plan d'installation de chantier et comprendra en outre :

- Toutes les installations nécessaires
- Toutes les protections durant le cours du chantier
- Tous les nettoyages des magasins de chantier avec enlèvement des emballages et déchets aux décharges.

Les matériaux seront stockés dans les zones de stockage aménagées.

L'entrepreneur restera responsable des dégradations et détournements de ses approvisionnements.

Sur simple injonction du maître d'œuvre/maître d'ouvrage, l'entrepreneur devra évacuer les locaux/baraquement dans lesquels les matériaux auront été stockés et qui pourraient gêner la bonne marche du chantier ou représenter un danger pour quiconque ou pour une situation donnée (manifestation).

Il ne sera alloué aucune indemnité pour les déménagements, même successifs.

Les stockages se feront dans l'enceinte des installations de chantier. Tout autre emplacement sera soumis à l'accord express du maître d'œuvre et du maître de l'ouvrage.

1.3.4) TRI ET GESTION DES DÉCHETS

L'entreprise du présent marché est personnellement responsable du tri et du traitement des déchets de chantier générés par son activité, et ceci conformément à la réglementation en vigueur.

L'attributaire remettra au maître d'ouvrage, sous le contrôle de la maîtrise d'œuvre un bordereau de suivi des déchets évacués dûment renseigné.

A.1 Déchets courants

- Directive cadre européenne 2008/98/CE
- Nomenclature déchets : annexe II de l'article R 541-7 et 8 du Code de l'Environnement
- Principe de responsabilité du producteur de déchets : articles L 541-2 et L 541-23 du Code de l'Environnement
- Principe de responsabilité élargie du producteur (REP) : article L 541-10 du Code de l'Environnement
- Collecte et transport de déchets, déclaration préfecture : article R 541-50 du Code de l'Environnement
- Bordereaux de traçabilité des déchets : article R 541-45 du Code de l'Environnement
- Registre déchets : arrêté du 29 février 2012
- Obligations liées aux emballages : articles R 543-66 à R 543-74 du Code de l'Environnement
- Diagnostic déchets avant démolition : décret n° 2011-610 du 31 mai 2011 et arrêté du 19 décembre 2011
- Plans départementaux de prévention et de gestion des déchets du BTP : article L 541-14 du Code de l'Environnement
- Transfert transfrontalier de déchets : note de synthèse du Ministère et règlement du 14 juin 2006.

A.2 Déchets dangereux

- Collecte et transport de déchets dangereux : arrêté du 29 mai 2009
- Obligation de caractérisation des déchets et d'emballage des déchets dangereux : ordonnance n° 2010-1579 du 17 décembre 2010
- Transit, regroupement ou tri des déchets dangereux : ICPE 2718. Création décret 13/04/2010, modifié par décret du 31 mai 2010, décret n° 2013-814 du 11/09/2013, décret n° 2018-458 du 6 juin 2018

A.3 Déchets d'amiante

- Étiquetage des déchets d'amiante : décret n° 88-466 du 28 avril 1988
- Stockage des déchets d'amiante : arrêté du 12 mars 2012
- Il y a lieu de vérifier les textes en vigueur (changements fréquents).

1.3.5) NETTOYAGE DE CHANTIER

Le chantier devra toujours être maintenu en parfait état de propreté, et l'entreprise devra prendre toutes dispositions utiles à ce sujet.

Il s'agit des nettoyages généraux du chantier (circulations, escaliers, accès et abords) qui doivent s'exécuter chaque jour mais également du nettoyage des zones de travaux.

L'entrepreneur devra prévoir les bennes à gravois avec tri pré-sélectif (cartons, minéraux, métaux, plastiques, peintures, tout venant) localisées dans la zone de stockage des installations de chantier.

L'évacuation des bennes sera suivant le rythme des travaux et à minima 1 fois par semaine.

Tout remplissage sauvage restera de la responsabilité de l'entrepreneur responsable.

En fin de travaux, les Entrepreneurs concernés devront effectuer tous les nettoyages nécessaires pour la réception.

En cas de carence, le maître d'œuvre peut décider, par simple mention sur le compte rendu de chantier et sans mise en demeure préalable, de faire exécuter les nettoyages par un tiers intervenant, et de l'imputer à l'entreprise.

1.3.6) VISITE PREALABLE POUR EDL

Le Maître d'Œuvre organisera, en amont du démarrage des travaux, une visite de reconnaissance des zones d'intervention (sous-sol, RDC, R+1 et terrasse R+2) en présence de l'entreprise. Cette visite permettra de :

- Constater l'état des lieux existants au droit des zones de travaux à réaliser
- Identifier les particularités techniques par zone
- Définir les conditions d'accès, de stockage, de circulation et les contraintes d'intervention (nuisances, phasage, continuité de service éventuelle).

À l'issue de cette visite, le Maître d'Œuvre transmettra à l'entreprise les consignes et informations spécifiques par zone.

1.3.7) AUTO-CONTRÔLE DES TRAVAUX

Avant chaque réception des travaux par le MOE, l'entreprise concernée devra procéder à un autocontrôle de tous les travaux réalisés et transmettre une fiche d'autocontrôle précisant la conformité ou non des travaux et les éventuelles actions entreprises et/ou à entreprendre pour lever les non-conformités identifiées.

1.3.8) PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles pour ne causer, lors de l'exécution de ses travaux, aucune détérioration si minime soit-elle, aux existants, ni d'ailleurs sur les travaux réalisés suivant le marché.

Il sera seul juge des dispositions à prendre à cet effet et des protections à mettre en place.

Les travaux seront à réaliser en site occupé, toutes dispositions devront être prises pour :

- Garantir la sécurité des occupants et du public,
- Protéger les existants.

Par ailleurs, comme le personnel de l'entreprise est amené à utiliser les différents espaces non concernés par les travaux du présent marché, toutes les dispositions devront être prises pour éviter les salissures ou dégradations de ses espaces (sols, murs, plafonds, portes, etc.).

Le Maître d'œuvre se réserve toutefois le droit, si les dispositions prises par l'entreprise lui semblent insuffisantes, d'imposer à l'entrepreneur des mesures de protection complémentaires à ses propres frais.

Faute par l'entrepreneur concerné de se conformer aux prescriptions du présent article, Le MOE mandatera une tierce entreprise aux frais du titulaire du marché.

1.3.9) INTEMPERIES

Dans les cas où des intempéries (pluie-vent) surviendraient pendant la réalisation des travaux, l'entreprise devra mettre en place toutes les protections nécessaires pour protéger les intérieurs du bâtiment, en particulier lors des travaux en toiture.

1.4) PRESCRIPTIONS DE MISE EN OEUVRE

1.4.1) DEMOLITION & GROS OEUVRE

1.4.1.1) DEMOLITION

1.4.1.1.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Dépose et de démolition**, envisagés dans le cadre du présent marché

1.4.1.1.2) DOCUMENTS NORMATIFS

- Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du présent marché et notamment : DTU 13.3 (P11-213) de mars 2005 : Dallages - Conception, calcul et exécution
- DTU 20 : Maçonnerie
- DTU 20.1 (P10-202) d'octobre 2008 : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs
- DTU 20.12 (P10-203) de septembre 1993 : Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité
- DTU 21 (NF P18-201) de mars 2004 : Travaux de bâtiment - Exécution des ouvrages en béton
Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P18-201)
- DTU 26.2 (P14-201) d'avril 2008 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques

Liste ci-dessus non limitative Liste des règles applicables au présent marché :

- Règles NV 65 : (d'avril 2000) : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions,
- Règles N84 modifiées 95 : (P 06-006 de septembre 1996)) : Action de la neige sur les constructions,
- FPM 88 : Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des poteaux en acier et béton,
- Contraintes depuis janvier 2013 liées à la réglementation thermique RT 2012,

Liste ci-dessus non limitative. Liste des fascicules applicables au présent marché :

- FASCICULE 3 : Fourniture de liants hydrauliques,
- FASCICULE 4 : TITRE I - Armature pour bétons armés,
- Liste ci-dessus non limitative.

1.4.1.1.3) DOSSIER D'EXECUTION

Il est fait, le présent rappel, à l'entrepreneur de son obligation de fournir tous les documents ci-après :

- Les relevés des existants faisant objet du présent marché travaux,
- Les plans des travaux à réaliser avec implantation précise,
- Les procédures de dépose et démolition,
- Les protections et soutènements provisoires,
- Etc...

Ce dossier sera accompagné de tous les échantillons requis. Les documents d'exécution de l'entrepreneur devront avoir été établis et avoir été visés par le Maître d'œuvre et cela préalablement à l'exécution des travaux. Après la signature du présent marché, l'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier devra être compatible avec celui d'exécution globale du projet, et tiendra compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours entre les divers intervenants.

1.4.1.1.4) SECURITE

L'Entrepreneur prendra toutes mesures nécessaires pour assurer la sécurité du chantier et éviter tout éboulement ou accident, sa responsabilité sera pleine et entière.

Il devra prendre également les dispositions de sauvegarde et les précautions nécessaires avant tout commencement de travaux (assurances, constats) afin de prévenir tout litige.

Il est bien spécifié que l'Entrepreneur devra faire son affaire personnelle de tout recours éventuel, le Maître de l'Ouvrage et le Maître d'œuvre déclinant toute responsabilité.

Durant les travaux de démolitions, tous les passages et accès au chantier seront protégés de façon à permettre la visite du chantier.

L'Entrepreneur se conformera en tous points au décret n° 65.48 du 8 janvier 1965 et notamment aux articles 97 à 105

1.4.1.2) GROS OEUVRE

1.4.1.2.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Gros Œuvre**, envisagés dans le cadre du présent marché

1.4.1.2.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du présent marché et notamment :

- DTU 20.1 (P10-202) d'octobre 2008 : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs
- DTU 21 (NF P18-201) de mars 2004 : Travaux de bâtiment - Exécution des ouvrages en béton - Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P18-201)
- DTU 26.2 (P14-201) d'avril 2008 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
- Liste ci-dessus non limitative

Liste des règles applicables au présent marché :

- Règles NV 65 : (d'avril 2000) : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions
- Règles CM 66 (DTU.P.22.201): Règles de calcul des constructions en acier MASQUEE
- Règles N84 modifiées 95 : (P 06-006 de septembre 1996)) : Action de la neige sur les constructions
- FPM 88 : Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des poteaux en acier et béton
- Contraintes depuis janvier 2013 liées à la réglementation thermique RT 2012
- Liste ci-dessus non limitative.

Liste des fascicules applicables au présent marché :

- FASCICULE 3 : Fourniture de liants hydrauliques,
- FASCICULE 4 : TITRE I - Armature pour bétons armés,
- Liste ci-dessus non limitative.

1.4.1.2.3) QUALITÉ DES MATÉRIAUX

1.4.1.2.3.1) Béton armés "composition"

1.4.1.2.3.1.1) Ciments

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que tous les ciments utilisés devront impérativement répondre aux spécifications de la norme européenne NF EN 197-1 d'avril 2012 et bénéficier de la marque NF-LH ou certification équivalente. Il est précisé que la nature et la classe du ciment doivent être appropriées à l'emploi et aux conditions d'environnement en service du béton (ciment PM pour travaux à la mer (NF P 15-317 de Sept 2006), ciment ES pour travaux en eaux à haute teneur en sulfates)) et à la nature des granulats.

Dans les cas particuliers ou spéciaux, d'autres ciments pourront être utilisés dans le cadre de leurs directives d'emploi (tel que : ciment alumineux fondu (NF EN 14647 de Déc 2006)). Pour ce qui est des travaux réalisés à l'étranger et lorsqu'il n'est pas possible de se procurer à des conditions acceptables des matériaux conformes aux normes françaises ou européennes, les ciments conformes aux prescriptions locales pourront alors être utilisés en accord avec le maître d'œuvre.

1.4.1.2.3.1.2) Granulats

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que tous les granulats utilisés devront répondre impérativement aux :

- Spécifications de l'une des normes NF P 18-302. Toutefois, dans le cas où le maître d'ouvrage a imposé dans le marché des granulats de nature déterminée qui ne satisfont pas aux normes françaises (ou qu'il s'agit de travaux à l'étranger pour lesquels les seuls granulats pratiquement disponibles ne satisfont pas à ces normes), ces granulats pourront être employés si des essais montrent que :
 - * Les résistances nécessaires d'après le projet pourront être obtenues
 - * Les granulats constituent avec le ciment choisi un béton dont la durabilité sera convenable, ce qui ne pourra se montrer que par la longue expérience du passé
 - * L'avis d'un bureau de contrôle est vivement recommandé.

1.4.1.2.3.1.3) Aciers

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que tous les aciers utilisés devront :

- Répondre impérativement aux spécifications des normes : NF A 35-015 de Décembre 2007. De plus, toutes les barres ou fils dits à haute adhérence et tous les treillis soudés devront être agréés par la "Commission interministérielle d'homologation et de contrôle des armatures pour béton armé". Pour éviter toute confusion néfaste sur le chantier, il sera interdit d'employer dans un même ouvrage des aciers de même apparence géométrique ayant des caractéristiques différentes et/ou étant de types différents.

Dans le cas de travaux à l'étranger, dans les pays où l'acier sera soumis à d'autres normes que les normes françaises, seront mise en œuvre des aciers conformes aux normes BS, DIN, ASTM et aux Euronormes, à condition que Le titulaire du présent lot se préoccupe de la correspondance des propriétés.

1.4.1.2.3.1.4) Adjuvants

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que tous les adjuvants utilisés devront :

- Répondre impérativement aux spécifications des normes NF EN 934-2+A1 d'août 2012 et bénéficier d'un droit d'usage de la marque NF ou être choisis parmi ceux figurant sur la liste des adjuvants établie par la commission permanente

des liants hydrauliques et des adjuvants du Béton (COPLA). Lors de l'emploi de chlorure de calcium et d'adjuvants chlorés il ne sera autorisé que dans les limites prévues par le DTU "Prescriptions techniques concernant l'utilisation du chlorure de calcium et des adjuvants contenant des chlorures dans la confection des coulis, mortiers et bétons".

Il est fait ici le rappel au titulaire du présent lot sur les conditions d'emploi des adjuvants qui devront respecter les prescriptions des normes ou celles établies par la COPLA, notamment en ce qui concerne les essais de convenance.

1.4.1.2.3.1.5) Eau

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que l'eau de gâchage qui sera utilisée peut être l'eau distribuée par des réseaux publics ainsi que toute eau potable. Dans les autres cas, l'eau de gâchage utilisée doit impérativement répondre aux spécifications de la norme en vigueur au moment des travaux.

1.4.1.2.3.1.6) Béton prêt à l'emploi

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que :

- Pour le béton prêt à l'emploi utilisé qu'il doit répondre aux spécifications de la norme en vigueur au moment des travaux. Et tout particulièrement en ce qui concerne, sa désignation du béton qui doit être choisie fonction des exigences de l'ouvrage (résistance, conditions d'environnement), de la mise en œuvre et des conditions climatiques.

1.4.1.2.3.1.7) Pièces préfabriquées en béton (fabrication)

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot qu'il s'agit de pièces dites traditionnelles qui seront fabriquées en usine ou sur le chantier suivant les prescriptions du présent cahier des clauses techniques sont intégralement applicables. Et que pendant toutes les phases de préfabrication, stockage, manutention et transport elles devront avoir toutes les qualités requises pour ces pièces et d'assurer une finition parfaite de l'ouvrage après traitement des détériorations mineures qui pourraient survenir au cours de ces opérations.

1.4.1.2.3.2) Protection au feu

Les ouvrages en béton armé seront auto-stables selon les exigences de la notice de sécurité incendie attribuée au projet et selon le degré de coupe-feu ou de stabilité au feu.

Des travaux d'amélioration de ces exigences sont à entreprendre le cas échéant à la charge du présent lot.

1.4.1.2.4) PRÉCONISATION DE MISE EN ŒUVRE

1.4.1.2.4.1) Dallages, chapes, formes

L'offre de Le titulaire du présent lot devra comprendre :

- Le tracé des traits de niveau
- La préparation des supports conformément au DTU 26.2 et suivant les règles de l'art
- La fourniture et la mise en œuvre des matériaux de remplissage de joints de fractionnement ainsi qu'éventuellement ceux périphériques
- La fourniture et l'exécution des chapes ou dalles
- La fourniture et la pose soignées de profilés de rives et éventuellement de leur couvre-joint et du matériau de remplissage
- La fourniture et la mise en place des dispositifs d'interdiction d'accès des locaux pendant toute la durée des travaux de chapes ou dalles et les délais subséquents de protection de ces travaux
- L'enlèvement hors chantiers de tous déchets et gravats provenant de ses travaux de chapes ou dalles.

1.4.1.2.4.1.1) Protection périphérique

Il sera mis en place une protection périphérique sur une hauteur de 1.20 ml réalisée par l'interposition d'un film polyane scotché ou agrafé sur les murs périphériques. Il sera prévu également un complément par bandes de mousse d'une épaisseur de 5 mm sur tous les angles saillants ou sur des obstacles pouvant nuire à la bonne tenue du dallage face à la fissuration. Ces protections resteront en place après l'intervention et pourront aisément être coupées au niveau définitif du dallage.

1.4.1.2.4.1.2) Coffrage - étalement

Il est rappelé au présent lot qu'il devra assurer la mise en place des coffrages et étalements qui devront présenter une rigidité suffisante pour résister, sans tassements ni déformations nuisibles, aux actions de toute nature auxquels ils seront exposés pendant l'exécution des travaux, notamment aux efforts engendrés par le serrage du béton.

La qualité des coffrages (bois ou métallique) devra être suffisamment étanche pour que le serrage par vibration ne soit pas une cause de perte d'une partie appréciable de ciment.

1.4.1.2.4.1.3) Moyens de coulage

Lors du coulage de l'ouvrage, Le titulaire du présent lot utilisera une pompe à béton de type flèche ou pumy afin de réaliser ce travail dans les meilleures conditions possibles. Il est spécifié que pour l'utilisation optimum de ce matériel, celui-ci nécessite obligatoirement une zone de déchargement pouvant contenir deux camions au minimum. Lors de l'exécution de

cette phase chaque véhicule devra pouvoir évacuer le reste du pompage dans une zone préalablement déterminée par Le titulaire du présent lot.

Ce matériel sera équipé de tuyaux flexibles d'un diamètre (\varnothing) minimum de 80 mm et ne pourra en aucun cas servir de moyen de levage. Un panneau d'interdiction public sera mis dans la zone de travail.

1.4.1.2.4.1.4) Formulation des bétons

Il est rappelé que tous les bétons employés seront des bétons dits au dosage, leur dosage minimum sera de 300 kg/m³ de ciment sans adjonction de cendres volantes ou d'addition calcaire. Les bétons seront conformes à la norme XP 18305 et porteront l'appellation BCN. Ils auront une résistance minimum à l'écrasement de 25 MP à 28 jours. Il est précisé au titulaire du présent lot qu'aucun rajout d'eau ne pourra s'effectuer sur site, un contrôle de conformité sera effectué avant toute mise en place.

1.4.1.2.4.1.5) Préparation à l'incorporation des durcisseurs

Le talochage a pour but de redresser la dalle au niveau altimétrique et de préparer l'incorporation des durcisseurs. En tout premier lieu, il conviendra d'évacuer l'eau de ressuage, puis dès que le béton pourra supporter le poids d'un homme en ne laissant qu'une faible trace, le talochage pourra commencer. Ce travail sera réalisé avec des truelles dites mécaniques (talochouse hélicoptère) équipées de taloches et d'un diamètre (\varnothing) de 120 mm. Tous les procédés utilisés devront permettre de ne plus faire remonter l'humidité nécessaire à l'incorporation des durcisseurs appropriés.

1.4.1.2.4.1.6) Définitions des durcisseurs de surface

Il est rappelé que tous les durcisseurs employés seront de type minéral avec une granulométrie variant de 0,5 à 3 mm, spécifiquement étudiés pour le glaçage des bétons. Ces durcisseurs auront tous la qualité requise dite anti-poussière. Ils ne contiendront en aucun cas des déchets de type cendres volantes ou déchets calcaires. Ceux-ci seront mis avec un dosage variant entre 3,5 et 6 kg/m² suivant les couleurs choisies.

Le ciment qui enrobe ces derniers devra absolument correspondre au ciment choisi dans la dalle de structure pour éviter ainsi au maximum tous les phénomènes de faïençage. Dans le cas de couleurs extrêmement claires, Le titulaire du présent lot pourra alors adopter un ciment de classe équivalente. La mise en place de ces durcisseurs devra absolument s'effectuer sur un béton dit taloché et cela afin d'obtenir une cohésion parfaite entre la dalle de support et la couche de finition.

Ces durcisseurs se présenteront sous la forme d'une poudre dite sèche qui s'humidifiera au contact du béton taloché, qui a pour but de faire remonter en surface l'humidité résiduelle du béton. Quelle que soit la couleur choisie dans ce projet, il est fortement conseillé au titulaire du présent lot l'utilisation de pales acier et cela afin d'éviter tout phénomène de brûlage dit aussi de marbrage intensif. Il est précisé au titulaire du présent lot qu'il est formellement interdit pour faciliter le glaçage tout rajout d'eau en surface.

Le bon choix des durcisseurs de surfaces teintées se fera par Le titulaire du présent lot et sous sa responsabilité. Ces durcisseurs ne devront en aucun cas présenter des phénomènes de nuance. Il conviendra alors d'obtenir une teinte uniforme sur ces derniers dosés à 3,5 ou 6 kg/m². Pour assurer la finition complète, alors il sera fait l'utilisation de pales dites lisseuses pour l'incorporation de ces durcisseurs.

1.4.1.2.4.1.7) Finition de l'ouvrage

Il est précisé au titulaire du présent lot lorsque la finition sera terminée, alors il devra la mise en place d'un produit de cure à base aqueuse afin d'éviter la dessiccation trop rapide du béton. Il est rappelé au titulaire du présent lot que la perte trop rapide de l'eau de gâchage du béton par évaporation est un facteur important du phénomène de fissurations.

Il est à noter que le produit de cure employé qui sera mis en place par pulvérisation avec un dosage de 50 à 100 gr/m². Pour pouvoir marcher sur cette dalle un délai de cinq jours minimums sera nécessaire. Charge au titulaire du présent lot de prendre toutes les dispositions nécessaires pour que cette directive soit respectée. Dans le cas où celle-ci ne serait pas observée Le titulaire du présent lot effectuera toute reprise et à ses frais.

1.4.1.2.4.1.8) Joints de dilatation à règles de rupture

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que l'ouvrage en béton ayant comme composante principale une matière hydraulique, et que ce dernier présentera un phénomène de dilatation ayant comme forme principale les fissurations. Afin de limiter ce dernier il conviendra alors de fragiliser cette dalle. Le système à retenir sera celui par la mise en place de règles dites de rupture qui nécessitera la mise en place lors du coulage d'une ou de plusieurs règles plastiques d'une hauteur de 3,5 centimètres qui rentreront totalement dans le béton.

Il est souvent remarqué diverses dilatations du béton qui auront pour conséquence l'affaiblissement de la dalle et permettront à une majorité des fissures de se placer sous ces règles. Il est rappelé que la pose de ces règles sera dans les zones dites névralgiques comme dans les angles de murs, des poteaux et tout incident qui ne permettrait pas les libres dilatations du béton.

L'emploi d'un tel système a pour avantage lors de l'apparition de la dilatation de laisser apparaître une fissure rectiligne d'une épaisseur d'un millimètre grâce à la bonne mise en place de ces règles.

1.4.1.2.4.1.9) Protection à assurer

Lors de la réalisation de cet ouvrage et avant cloisonnement et doublage, il est recommandé au titulaire du présent lot de le protéger par une mise en place d'un tissu non tissé, ou éventuellement à l'aide de plaques de contreplaqué pour des travaux lourds comme de la maçonnerie. Il est absolument déconseillé l'utilisation de polyane ou de feuilles de plastique qui pourraient bloquer l'évacuation de l'humidité et risqueraient ainsi de laisser des traces inesthétiques.

Avant la mise en œuvre de ce traitement avec de la cire sur ce dallage, il est rappelé que ce dallage est poreux et de ce fait des traces d'hydrocarbures sont présentes en surface et elles devront être retirées avant toute exécution de l'application de la cire.

1.4.1.2.4.1.10) Préparation et fixateur

Il est précisé au titulaire du présent lot que lors de cette intervention, le sol sera préparé par un décapage du produit de cure au moyen de Fc. Un léger ponçage du sol permettra alors de corriger les derniers défauts, préparant ainsi le support à recevoir le fixateur. Plusieurs nettoyages seront nécessaires afin d'obtenir un support propre ne dégageant plus de trace de poussières. Dans le cas où le support est humide, alors il sera mis en place un fixateur avec un dosage de 8 à 10 m²/par litre de produit.

1.4.1.2.4.2) Enduits ciment

1.4.1.2.4.2.1) Joints

Joints fonctionnels :

- Il est rappelé que pour tous les joints de dilatation de la structure devront obligatoirement traverser l'épaisseur totale de l'enduit.

Joints esthétiques :

- Il est rappelé qu'ils se limiteront à la couche de finition d'enduits multicouches ou à la surface de l'enduit monocouche. Dans ce cas, l'épaisseur en fond de joint tracé devra rester supérieure à 10 mm pour assurer l'imperméabilisation d'un enduit monocouche ou 12 mm pour un corps d'enduit.

1.4.1.2.4.2.2) Cueillies et arêtes

La réalisation des cueillies et des arêtes sera telle que l'épaisseur de l'enduit induite par le profilé devra alors correspondre à l'épaisseur minimale requise de l'enduit. Lorsque le profilé métallique sera recouvert d'un jonc PVC décoratif celui-ci devra alors être dégagé de l'enduit.

1.4.1.2.4.2.3) Jonction d'une maçonnerie de remplissage et élément d'ossature de faible largeur

Il est précisé que dans le cas de pièces en bois de largeur limitée à 15 cm, celles-ci devront en plus être recouvertes par une feuille de désolidarisation. Pour toute autre dimension, Le titulaire du présent lot devra se référer aux prescriptions spéciales de l'article 10 des enduits (enduit désolidarisé, sur treillis métallique)

1.4.1.2.4.2.4) Modénatures, surépaisseurs

Il est précisé au titulaire du présent lot que lorsque l'enduit sera réalisé en une seule couche, la surépaisseur des parties en saillie est limitée à 10 mm. Des surépaisseurs supérieures à 10 mm seront possibles dans le cas où l'enduit est appliqué en deux couches espacées d'au moins 48 heures. Dans ce cas-là, Le titulaire du présent lot prévoira une épaisseur en saillie qui ne devra pas excéder 25 mm. Il est à noter que la tranche supérieure de la modénature en saillie devra être inclinée vers l'extérieur pour ne pas retenir l'eau de ruissellement.

1.4.1.2.4.2.5) Protection des enduits frais

Il est précisé qu'en cas de risques de dessiccation rapide (température élevée, vent sec) pouvant entraîner le grillage de l'enduit, Le titulaire du présent lot devra assurer une protection efficace et cela dès la fin de sa mise en œuvre par :

- Humidification par pulvérisation modérée
- L'emploi de bâches ou filets coupe-vent.

1.4.2) ÉTANCHÉITÉ

1.4.2.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux d'**Étanchéité**, envisagés dans le cadre du présent marché

1.4.2.2) DOCUMENTS NORMATIFS

1.4.2.2.1) Liste des DTU applicables au marché

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les DTU applicables pour le présent marché sont :

1) Étanchéité

DTU 43.1 (P84-204) : Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine

- DTU 43.1 (NF P84-204-1-1) (novembre 2004) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (septembre 2007) (Indice de classement : P84-204-1-1)
- DTU 43.1 (NF P84-204-1-2) (novembre 2004) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (CGM) + Amendement A1 (septembre 2007) (Indice de classement : P84-204-1-2)
- DTU 43.1 (NF P84-204-2) (novembre 2004) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales + Amendement A1 (septembre 2007) (Indice de classement : P84-204-2)
- DTU 43.1 (FD P84-204-3) (septembre 2004) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 3 : Guide à l'intention du Maître d'Ouvrage + Amendement A1 (août 2007) (Indice de classement : P84-204-3)

NF DTU 43.5 (P84-208) - Défection des ouvrages d'étanchéité des toitures terrasses ou inclinés :

- DTU 43.5 (NF P84-208-1) (novembre 2002) : Travaux de bâtiment - Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinées - Partie 1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (septembre 2007) (Indice de classement : P84-208-1)
- DTU 43.5 (NF P84-208-2) (novembre 2002) : Travaux de bâtiment - Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinées - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales (Indice de classement : P84-208-2)

Évacuation des eaux pluviales

- **DTU 40.5** (X P36-201) : (Janv 1993) Travaux d'évacuation des eaux pluviales
- **DTU 60.2** (d'octobre 2007) Travaux de Bâtiment - Canalisations en fonte - Évacuation d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales - Partie 1-1 : cahier des Clauses Techniques - Partie 1-2 : critères Généraux de choix des Matériaux - Référence commerciale des parties P1-1 et P1-2
- **NF DTU 60.32** (Nov 2007) Travaux de bâtiment - Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation des eaux pluviales - Partie 1-1 : cahier des clause techniques - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Référence commerciale des parties P1-1 et P1-2

1.4.2.2.2) Les Eurocodes, en particulier

Il est fait ici le rappel aux divers soumissionnaires de l'application des Eurocodes, qui constituent un ensemble de 58 normes européennes, d'application volontaire, harmonisant les méthodes de calcul utilisables pour vérifier la stabilité et le dimensionnement des différents éléments constituant des bâtiments ou ouvrages de génie civil, quels que soient les types d'ouvrages ou de matériaux (structures en béton, en métal, structures mixtes acier/béton, maçonnerie, bois, aluminium, règles de calcul pour les ouvrages de géotechnique et règles parasismiques).

Ainsi, chaque norme est classée par les lettres EN, puis par numéros 199X (ce ne sont pas des années), puis la sous-section, et enfin l'année de version

Eurocode 1 - EN 1991 : Actions sur les structures :

- **NF EN 1991-1-3** (d'Avril 2004) Partie 1-3 : Actions générales - Charges de neige + Amendement A1 (indice de classement : P 06-113-1) ;
- **NF EN 1991-1-3/NA/A1** (Juillet 2011): Partie 1-3 : Actions sur les structures Partie 1-3 : actions générales - Charges de neige - Annexe nationale à la NF EN 1991-1-3 : 2004 - Actions générales - Charges de neige ;
- **NF EN 1991-1-4** : (Nov 2005) Partie 1-4 : Actions générales - Actions du vent + Amendement A1 (indice de classement : P 06-114-1) ;
- **NF EN 1991-1-4 /A1** : (Oct 2010) Partie 1-4 : Actions générales - **Actions sur les structures - Partie 1-4 : actions générales - Actions du vent** (Indice de classement P 06-114-1/A1) ;
- **NF EN 1991-1-4/NA** : (Mars 2008) Partie 1-4 : Actions générales - Actions du vent - Annexe nationale à la NF EN 1991-1-4 + amendement A1 + amendement A2 (indice de classement : P 06-114-1/NA).

Nota :

Les normes EN et Eurocodes en vigueur sont applicables conformément aux dates indiquées sur les décrets d'applications.

L'attention des soumissionnaires est attirée sur la liste pour l'application des Eurocodes ci-dessus sont un simple rappel au présent lot en sachant que chaque soumissionnaire est réputé connaître les dernières MAJ de ces normes et donc celles en vigueur au moment de l'AO du présent projet.

1.4.2.3) QUALITÉ DES MATÉRIAUX**1.4.2.3.1) Matériaux à base de bitume****Enduits d'application à chaud (EAC) :**

L'attributaire devra mettre en œuvre des enduits d'application dits à chaud qui seront à base de bitume dit oxydé (ou bitume soufflé). Ils pourront contenir une certaine proportion de fines. Le taux de fines ne devra pas dépasser 30% de la masse

totale. L'incorporation de fines en usine sera admise ou réserve que les caractéristiques minimales, mesurées dans les conditions des normes ci-après soient respectées :

- Le point de ramollissement Bille et Anneaux nominal selon la norme NF T 66-008 devra être égal ou supérieur à 85 °C
- La pénétration à 25 °C selon la norme NF F 66-004 devra être comprise entre 25 et 45 dixièmes de millimètre
- La perte de chauffage à 163 °C pendant 5 heures selon la norme NF T 66-011 devra être inférieure à 1%.

On entendra par couche d'EAC une couche de matériaux, de masse moyenne de bitume pur 1,2 kg/m² et de masse minimale de bitume pur 1 kg/m².

Enduits d'imprégnation à froid (EIF). Ce seront des produits à base de bitume en solution ou en émulsion. La teneur en bitume devra être égale ou supérieure à 40%.

Bitumes armés. Ils devront être conformes aux normes suivantes :

- NF P 84-316 : Chape souple de bitume armé en tissu de verre autoprotégé par feuille métallique thermostable 40 T.V.-th - Définition et caractéristiques.

Feutres bitumés. Les feutres bitumés devront être conformes aux normes suivantes :

- NF P 84-313 (Dec 1987) feutres bitumés à armature en voile de verre à haute résistance (36 S VV-HR) ;
Feutres bitumés et bitumes armés avec complément d'indépendance. Les chapes de bitume armé et les feutres bitumés utilisés en première couche pourront recevoir en usine l'un des compléments d'indépendance suivants, selon les dispositions prévues dans les normes de définition de ces produits :
 - * Granulat de liège
 - * Papier kraft crêpé
 - * Feuille d'aluminium.

Les matériaux comporteront une lisière non sous-facée de 6 cm de largeur environ.

Feutre bitumé sous-facé perforé. Le feutre bitumé type 36 S VV-HR, conforme à la norme P 84-313, pourra se présenter sous la forme "perforée". Les perforations seront circulaires et régulièrement réparties. La face, en contact avec le support, sera surfacée par une couche de granulats de liège. En l'attente d'une normalisation, les caractéristiques actuelles seront les suivantes :

- Dimensions des granulats de liège : 1 à 4 mm
- Diamètre des perforations : 40 mm + ou - 1 mm
- Nombre de perforations au m² : 120 environ.

1.4.2.3.2) Matériaux pour écrans pare-vapeur

Matériaux pour écrans pare-vapeur classés en deux types :

- De type renforcé : Barrière à la vapeur en aluminium bitumé conforme à la norme NF P 84-310 (D'Avril 1981).

1.4.2.3.3) Matériaux pour couche d'indépendance

Écran voile de verre :

- Écran voile de verre. Voile de verre obtenu par répartition régulière de fibres de verre, sans direction préférentielle, encollées entre elles pour former une feuille. Ce voile devra conserver, après immersion de 24 h dans l'eau à 50°C, une résistance à la traction d'au moins 70% de sa résistance avant immersion. L'encollage devra être sans action sur le bitume.
- Papier kraft. De 70 g/m² minimum, il sera éventuellement crêpé. Papier dit "entre deux sans fil". Il sera constitué de deux papiers kraft de 60 g/m² chacun, contrecollés par 20 g/m² de bitume.

1.4.2.3.4) Matériaux pour couche de semi-indépendance d'asphalte

Papier perforé :

Celui-devra présenter les caractéristiques suivantes :

- Masse minimale : 100 g/m² après crêpage (avant perforation)
- Nombre de trous/m² : 120 environ
- Diamètre des perforations : 40 mm.

Résille de verre :

Elle présentera les caractéristiques suivantes :

- Masse minimale : 50 g/m²
- Dimension d'ouverture des mailles : 5 à 7 mm
- Résistance à la rupture par traction selon NF EN 29073-1 (Dec 1992).

Toile de jute :

Elle présentera les caractéristiques suivantes :

- Masse minimale : 125 g/m²
- Nombre de fils : 20 fils/dm (sens longueur), 17 fils/dm (sens largeur)
- Nature des fils en chaîne et en trame : n° métrique 3 (soit 3 000 m/kg)

- Résistance à la rupture par traction selon NF EN 29073-1 (Dec 1992).

1.4.2.3.5) Isolants

Caractéristiques générales :

Les panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité relèveront de la normalisation pour les panneaux à base de liège aggloméré expansé pur. Pour les panneaux de liège, les épaisseurs retenues auront une épaisseur mini de 30 mm et une épaisseur maxi de 60 mm. de l'Avis Technique pour les autres panneaux.

Nomenclature (en fonction de leur nature) :

L'attributaire trouvera dans le présent document, ci-après, une nomenclature des isolants manufacturés (non limitative) couramment utilisés actuellement comme supports d'étanchéité de toitures-terrasses plates et à pente nulle sur éléments en maçonnerie :

- A base de plastique alvéolaire : Polystyrène expansé ou Mousse de polyuréthane parementée
- A base végétale. Liège (aggloméré expansé pur) ;
- A base minérale.

Mousse de verre :

- A base mixte : Perlite-cellulose (perlite expansée et fibres cellulosiques agglomérées au bitume) ;
- Composites : Mousse de polyuréthane + perlite-cellulose.

1.4.2.3.6) Métaux pour accessoires divers

L'attributaire devra se reporter à chacun des documents suivants :

- Zinc : Cahier des Charges DTU 40.41 ;
- Cuivre : Cahier des Charges DTU 40.45 ;

Matériaux spéciaux pour bandes de pontage. Bandes métal-bitume constituées d'une grille métallique incorporée dans une chape bitumée avec autoprotection métallique.

Matériaux pour joints de dilatation :

- Plomb. Feuille de 2,5 mm ;
- Autres matériaux. On se référera aux Avis Techniques.

1.4.2.4) CLASSEMENT DES TERRASSES

Les toitures-terrasses visées par le présent document seront classées en 1 catégorie :

- Toitures terrasses plates : pente 1 à 5% limites incluses.

1.4.2.5) CERTIFICATS ET CLASSEMENTS

Classement fit :

Classement F.I.T. des étanchéités de toitures. Classement d'aptitude à l'emploi en fonction des paramètres suivants :

- F : Fatigue,
- I : Indentation (poinçonnement),
- T : Température.

Classement ACERMI : Les isolants doivent faire l'objet d'un CERTIFICAT DE QUALIFICATION ACERMI, concrétisé par une étiquette informative réglementaire

1.4.2.6) PRÉCONISATIONS MISE EN ŒUVRE

1.4.2.6.1) OUVRAGES D'ÉTANCHÉITÉ

1.4.2.6.1.1) Système de pose

1.4.2.6.1.1.1) Systèmes de pose (parties courantes)

Système dit indépendant :

- Ce sera la solution de base pour ces types de toitures et il sera applicable :
 - * Au revêtement asphalte
 - * Au revêtement multicouche à l'exception des rampes d'accès des véhicules.

Système dit adhérent :

- Ce système de pose applicable uniquement aux revêtements multicouches sera :
 - * Facultatif sur les panneaux isolants à base de liège aggloméré expansé pur
 - * Facultatif sur les panneaux isolants autres qu'à base de liège et dont l'Avis Technique visera cette application
 - * Obligatoire sur supports en béton pour les rampes de circulation de véhicules.

Système dit semi-indépendant :

- Il sera applicable aux revêtements asphalte sur rampes accessibles à la circulation des véhicules $220\text{ °C} \pm 30\text{ °C}$.

1.4.2.6.1.1.2) Travaux préparatoires

Pontage des joints :

- Le pontage des joints suivants sera obligatoire :
- * Joints sur appuis des supports maçonnés du type D ;
 - * Joints de fractionnement des formes fractionnées en béton sur panneaux isolants thermiques.
- Les bandes de pontage seront constituées :
- * Par des bandes métalliques (zinc 5/10 e mm - tôle d'acier galvanisé 4/10 e mm) de largeur minimale 0,10 e m et de longueur maximale 2 m
 - * Ou par des bandes métal-bitume, de largeur minimale 0,20 m, disposées dans l'axe du joint, la face avec autoprotection métallique étant en contact avec le support

Toutes les bandes métalliques pourront être maintenues dans l'axe du joint par un clou ou tout autre dispositif fixé à chaque extrémité dans l'axe des bandes.

- Dispositions préalables à la pose :
- * Il est fait le rappel à l'attributaire du présent lot que pour la pose des revêtements celle-ci ne devra se faire que sur des supports dont la surface sera réputée propre et sèche. En ce qui concerne les formes en maçonnerie, un délai de séchage de 8 jours à 3 semaines suivant la saison devra être observé avant l'intervention de l'entrepreneur d'étanchéité. De ce fait aucun travail d'étanchéité ne devra être entrepris lorsque le support sera à une température inférieure à $+ 2\text{ °C}$.
 - * Préparation sur chantier des produits appliqués à l'état de fusion : pour la préparation des matériaux appliqués à l'état de fusion, l'entrepreneur doit disposer d'un matériel permettant de maintenir les températures d'application à $220\text{ °C} \pm 30\text{ °C}$.

1.4.2.6.1.1.3) Pose d'étanchéité (parties courantes)

Couche dite d'indépendance :

- Le recouvrement entre lès de la couche d'indépendance sera de 0,10 m environ.

Asphalte :

- Tous les joints de reprise des couches successives d'asphalte devront être impérativement décalés d'au moins 0,10 m les uns par rapport aux autres.

Multicouches type bitume armé :

- Toutes les feuilles d'étanchéité constituant une même couche devront être impérativement posées à recouvrement de 0,06 m minimum, longitudinalement et transversalement, ces recouvrements seront collés à l'EAC, ou soudés pour les chapes de bitume armé seulement. On distinguera principalement deux modes de pose :
- * La pose à lits successifs ;
 - * La pose à lits croisés.

Lorsque les lits de deux couches successives seront posés parallèlement, tous les joints ne devront en aucun cas se superposer, mais être décalés. Dans le cas de pose sur panneaux isolants non porteurs en mousse plastique fusible à la température d'utilisation du bitume (polystyrène expansé), le recouvrement de la feuille d'étanchéité inférieure devra être de 0,20 m au minimum. En ce qui concerne les joints collés en lisière ceux-ci devront avoir une largeur de 0,06 m à 0,10 m.

1.4.2.6.1.2) Mise en œuvre de revêtement d'étanchéité type asphalte

1.4.2.6.1.2.1) Composition des revêtements en parties courantes

Asphalte :

- Limitation d'emploi en fonction de la pente. Ces revêtements ne pourront être appliqués que sur des supports de pente au plus égale à 3%, sauf le revêtement type rampe pour lequel la pente maximale sera de 15%.
- Couche d'indépendance. Elle sera constituée comme suit :
- * Sur support maçonnerie : une feuille de papier entre deux sans fil ;
 - * Sur panneau isolant non porteur : une double couche de papier kraft ou une feuille de papier entre deux sans fil.
- Choix des revêtements en parties courantes. Les revêtements asphalte seront de trois types :
- * Type A, sur toutes terrasses. Ces revêtements recevront une protection lourde dans certains cas
 - * Type P. Sur toitures accessibles aux véhicules légers uniquement sur support en maçonnerie ; sur toitures accessibles aux piétons protégées par dalles sur plots ; sur toitures accessibles aux véhicules lourds avec protection en dur
 - * Type rampe. Composition proprement dite des revêtements en parties courantes.

1.4.2.6.1.2.2) Revêtement asphalte de type courant "a"

Le revêtement mis en œuvre comprendra :

- Couche d'asphalte coulé pur, qualité étanchéité de 5 mm d'épaisseur ;
- Couche d'asphalte coulé sablé, qualité étanchéité de 15 mm d'épaisseur, de teinte naturelle ou éventuellement teintée dans la masse ;
- Masse totale au m² : 45 kg environ.

Sur toitures-terrasses non accessibles sur support en maçonnerie le revêtement ne nécessitera aucune protection complémentaire à l'exception de celles situées dans les régions à forte opposition de température.

1.4.2.6.1.3) Revêtements multicouches type bitume armé

Ces revêtements recevront obligatoirement une protection lourde.

1.4.2.6.1.3.1) Revêtements multicouches type "bitume armé en système indépendant"

Couche d'indépendance, elle sera constituée comme suit :

- Sur support en maçonnerie : 1 feuille de papier entre deux sans fil ou 1 écran voile de verre ;
- Sur panneau isolant : 1 écran voile de verre.

De plus, selon la nature de la couche d'indépendance, si celle-ci est en papier entre deux sans fil, le premier élément en feuille comportera à sa sous-face des billes de liège ou une feuille d'aluminium, si celle-ci est en voile de verre, le premier élément en feuille comportera à sa sous-face un papier kraft crêpé.

Choix des revêtements multicouches en système indépendant en parties courantes. La composition des revêtements sera fonction de :

- La nature du support
- La pente
- La destination de la terrasse, pour laquelle il y aura lieu de distinguer
- Les terrasses dont la somme de charges d'exploitation et des charges permanentes situées au-dessus du revêtement d'étanchéité sera au plus égale à 4,5 kN/m²
- Les terrasses ou parties de terrasses pour lesquelles cette somme sera supérieure à 4,5 kN/m².

1.4.2.6.1.3.2) Revêtements multicouches type "bitume armé en système indépendant sur maçonnerie

Pour terrasse accessible aux piétons et personnel technique, pour des charges inférieures ou égales à 4,5 kN/m² :

- Feutre bitumé type 36 S VV - HR (sur les terrasses inaccessibles de pente supérieure ou égale à 1%, l'armature pourra être remplacée par une armature feutre cellulosique)
- Couche d'EAC ;
- Bitume armé type 40 TV (sur terrasses de pente > ou = 1%, l'armature pourra être remplacée par une armature toile de jute)
- Couche d'EAC
- Feutre bitumé type 36 S VV - HR
- Masse moyenne au m² (10 kg).

Le collage à l'EAC des joints de la 1^{ère} couche devra précéder l'application de la seconde.

1.4.2.6.1.3.3) Revêtements multicouches type "bitume armé en système indépendant sur isolant

Pour terrasse accessible aux piétons et personnel technique, pour des charges supérieures à 4,5 kN/m², accessible aux véhicules légers et lourds, jardins.

- Feutre bitumé type 40 TV
- Couche d'EAC
- Bitume armé type 40 TV (sur terrasses de pente > ou = 1%, l'armature pourra être remplacée par une armature toile de jute)
- Couche d'EAC
- Feutre bitumé type 36 S PY - VV
- Masse moyenne au m² (12,2 kg).

Le collage à l'EAC des joints de la 1^{ère} couche devra précéder l'application de la seconde

1.4.2.6.2) PROTECTION DES REVÊTEMENTS D'ÉTANCHÉITÉ

1.4.2.6.2.1) Généralités

1.4.2.6.2.1.1) Choix de la protection des parties courantes en fonction de la nature des revêtements

La protection des revêtements multicouches sera obligatoire. Elle pourra être meuble ou dure.

- Protection des revêtements asphalte du type A. Elle sera obligatoire dans les cas suivants :

- Sur supports isolants (panneaux isolants non porteurs, béton de granulats légers)
- Dans les régions à forte opposition de température
- Sur toitures techniques
- Sur toitures jardins
- Sur toitures accessibles : à la circulation, parcs de véhicules

Elle pourra être meuble, dure ou asphalte mais elle ne pourra pas être en asphalte dans les cas suivants :

- Lorsque le support sera constitué de panneaux isolants non porteurs en parties courantes, sauf dans le cas des terrasses jardins
- Ces surfaces sont caractérisées par le fait qu'elles sont susceptibles de recevoir des charges poinçonnantes localisées :
- Sur parcs de stationnement accessibles aux véhicules.
- Sur terrasses protégées par dalles sur plots.

Protection des revêtements asphalte du type P :

Les revêtements ne recevront pas de protection rapportée, toutefois les toitures-terrasses accessibles :

- Aux piétons, pourront recevoir une surface de circulation par dalles sur plots ou revêtements extérieurs de sols scellés mis en œuvre par pose désolidarisée ;
- Aux véhicules lourds reçoivent un dallage en béton sur couche de désolidarisation.

1.4.2.6.2.1.2) Nature des différentes protections des parties courantes en fonction de la destination de la terrasse

- Sur toitures-terrasses inaccessibles. Par gravillons.
- Sur toitures-terrasses accessibles à la circulation piétonnière
 - Par asphalte gravillonné (sur étanchéité asphalte sur support en maçonnerie de toitures accessibles à la circulation des piétons)
 - Par protection coulée sur lit de sable, soit chape de mortier de ciment, soit dalle en béton non armé ou soit dalle en béton armé.

Elles recevront soit des dalles sur plots, soit des revêtements de sol durs scellés ou collés, résistants au gel (carreaux de grès cérame, de terre cuite et autres, dalles en pierre dure). Les joints de la chape ou du dallage devant être prolongés dans le revêtement de sol, son fractionnement devra être de dimensions et d'espacement appropriés au calepinage de ce revêtement, par dalles préfabriquées en béton ou en pierre dure épaisse posées sur lit de sable ou de gravillons ou par éléments en terre cuite (briques) ou pavés (autobloquants ou non), posés sur lit de sable.

- Sur toitures-terrasses parcs véhicules légers :
 - Par revêtement asphalte du type P, uniquement sur support maçonnerie.
 - Par dallage en béton armé sur lit de sable, sur revêtement asphalte du type A ou multicouche
- Sur toitures-terrasses parcs véhicules lourds. Par dallage en béton armé sur lit de sable.
- Sur toitures-terrasses jardins :
 - Par chape en mortier ou dallage béton
 - Par asphalte gravillonné sur revêtement asphalte
- Sur toitures-terrasses techniques. Par dalles préfabriquées en béton sur couche de désolidarisation (lit de sable, non tissé synthétique épais, panneau de désolidarisation, lit de gravillons). Ou par l'une des protections prévues pour les toitures accessibles à la circulation piétonnière
- Sur rampes d'accès des véhicules :
 - Par dallage en béton armé.
 - Par asphalte dans le cas d'étanchéité asphalte de rampes de pente \leq ou = 15.

1.4.2.6.2.1.3) Constitution et mise en œuvre des protections du revêtement des parties courantes

Les protections du présent document ne seront pas destinées à recevoir des scellements (garde-corps par ex.). Dans le cas où une telle fonction est requise, elles devront faire l'objet d'une étude particulière non visée par le présent document.

- Conditions d'exécution. La protection lourde devra être exécutée dès que possible et en tout cas dès la fin de l'exécution du revêtement d'étanchéité.
- Lorsque prévue, la mise en eau devra être effectuée avant les travaux de protection,
- Désolidarisation de la protection par rapport au revêtement d'étanchéité
 - Cas général. Les protections en dur et asphalte devront être désolidarisées du revêtement d'étanchéité dans les conditions indiquées à chacun des types de protection.
 - Cas particuliers des loggias, terrasses en retrait, balcons. Pour les petits ouvrages avec protection en dur tels que loggias, terrasses en retrait, balcons, dont la surface est inférieure ou égale à 30 ml, la couche désolidarisation pourra être une double couche de feutre bitumé surface type 36 S dont une face sera revêtue d'un dispositif antiadhérent par granulés de liège ou granulés minéraux,
- Les deux faces revêtues étant placées en regard l'une de l'autre. Ce dispositif pourra également être remplacé par un feutre non tissé synthétique d'au moins 150 g/ml, surmonté d'un film synthétique indépendant d'au moins 1 00 micromètres.

- Fractionnement de la protection en dur. Un joint garni d'un produit ou dispositif apte aux déformations alternées et imputrescible de 2 cm de largeur minimale sur toute l'épaisseur de la protection, régnera en bordure des reliefs et des émergences de toute nature. Des fractionnements complémentaires seront indiqués à chacun des types de protection en dur.

1.4.2.6.2.2) Type de protection

L'attributaire devra se référer au DTU 43.1 (NF P84-204-1-1 de Nov 2004) pour compléter la description ci-après qui n'est en aucun cas limitative mais indicative afin d'obtenir une mise en œuvre parfaite des ouvrages d'étanchéité.

1.4.2.6.2.2.1) Protection des relevés d'étanchéité

Les relevés des toitures accessibles aux piétons seront protégés en dur ou auto-protégés si un écran continu rapporté et démontable empêche l'accès au relevé d'étanchéité.

- Autoprotection. L'autoprotection par feuille métallique mince, avec ou sans granulés minéraux de surface, appliquée en usine sur les matériaux d'étanchéité en feuilles, constituera la protection des relevés des toitures inaccessibles.
- Lorsqu'un écran est rapporté, ses fixations seront effectuées au-dessus du relevé d'étanchéité.
- Protection en dur. Cette protection sera séparée de la protection des parties courantes par un joint franc et large de 2 cm au minimum, sauf dans le cas de protection asphalte des parties courantes. Ce joint sera garni par un produit plastique.
- Cette protection sera fractionnée verticalement tous les 2 m environ par un joint sans épaisseur.
 - Relevés jusqu'à 0,40 m de hauteur. La protection sera assurée par un solin ou une plinthe constituée par un enduit en mortier de ciment de 0,03 à 0,04 m d'épaisseur, armé d'un grillage type "cage à poules" à maille hexagonale à triple torsion, fixé en tête du relevé dans le support au-dessus du relevé d'étanchéité par au moins 3 fixations par mètre linéaire.
 - Relevés de hauteur supérieure à 0,40 m. La protection sera assurée par enduit en mortier de ciment d'au moins 0,05 m d'épaisseur, armé de métal déployé ou de treillis soudé, à l'exclusion du grillage type "cage à poules". L'armature devra être fixée en tête, au-dessus du relevé d'étanchéité par au moins 3 fixations par mètre linéaire.

1.4.2.6.2.2.2) Protection au droit des joints de dilatation plats

Il sera prévu au droit des joints de dilatation plats une protection qui devra être relativement facile à déposer, de façon à permettre l'entretien et le fonctionnement de ces joints. Cette protection sera réalisée conformément aux dispositions des Avis Techniques relatifs aux systèmes de joint.

1.4.2.6.2.2.3) Protection des traversées diverses

Sur les toitures inaccessibles et techniques :

La protection sera assurée par la feuille métallique d'autoprotection ou par l'ouvrage de raccordement de la traversée lui-même (cas des manchons en plomb notamment).

Sur toitures accessibles et jardins :

Les diverses traversées autres que les montants de garde-corps raccordés par embase en plomb fondu ne pourront être protégées qu'incluses dans des souches (canalisations) ou dans des dés en béton (poteaux, barres, et d'une manière générale tous éléments non fragiles).

1.4.2.6.2.2.4) Protection au droit des entrées d'eaux pluviales

Autour des entrées d'eaux pluviales :

Les protections devront comporter un dispositif destiné à permettre l'évacuation des eaux s'écoulant à travers les éléments constituant la protection tout en évitant l'entraînement dans les conduits d'évacuation des parties fines du sable (par exemple en disposant des gravillons autour des garde-grèves).

1.4.2.6.2.2.5) Protection des retombées d'étanchéité

Toutes les retombées d'étanchéité seront protégées en dur par un enduit de mortier de ciment grillagé d'au moins 0,03 m d'épaisseur, armé d'un grillage cage à poule à maille hexagonale ou treillis soudé, dans le cas où il sera possible de fixer le grillage dans la protection des parties courantes, ou par des éléments préfabriqués auto stables en béton ou fibre-béton dans le cas contraire.

Le mortier est dosé à 400 kg environ de ciment par mètre cube de sable et peut comprendre l'incorporation d'un adjuvant : réducteur d'eau-plastifiant ou superplastifiant.

1.4.2.6.3) SÉCURITÉ ET ENTRETIEN

Sécurité des personnes contre les chutes :

Les dispositions constructives de la toiture doivent permettre de satisfaire les exigences réglementaires concernant la protection contre les chutes du personnel amené à travailler ou à circuler sur la toiture.

Le titulaire du présent devra respecter les consignes de sécurité en vigueur au moment des travaux.

La satisfaction à ces exigences peut être facilitée en prévoyant au stade de la conception des dispositifs de fixation ou d'ancrage de moyens de protection.

La satisfaction à ces exigences pourra être facilitée en prévoyant au stade de la conception des dispositifs de fixation ou

d'ancrage de moyens de protection. Lorsque les ancrages et fixations traverseront le revêtement d'étanchéité, leur raccordement au revêtement se fera soit par platine et manchon en plomb de 2,5 mm d'épaisseur minimale ou en matériau spécialement adapté à cet usage, soit par le dispositif d'ancrage lui-même s'il est conçu pour assurer un raccordement étanche.

S'ils sont destinés à être recouverts par le revêtement d'étanchéité, on veillera à ce que celui-ci puisse les recouvrir sans défaut (en particulier les dispositifs ne devront pas faire saillie par rapport à la surface du support dans lequel ils seront scellés).

Entretien :

Les prescriptions du Cahier des Charges auront pour but d'obtenir la réalisation d'ouvrages de bonne qualité. Toutefois, la condition de durabilité ne pourra être pleinement satisfaite que si ces ouvrages sont entretenus et que si leur usage est conforme à leur destination.

L'entretien intervient après la réception de l'ouvrage. Il comporte des visites périodiques de surveillance des ouvrages au moins une fois par an.

L'entretien comportera au moins les opérations suivantes :

- Enlèvement périodique des herbes, mousses, de la végétation et détritux divers. Enlèvement des feuilles à l'automne ;
- Maintien en bon état de fonctionnement des évacuations d'eaux pluviales ;
- Maintien en bon état des ouvrages accessoires (solin, etc.) et des ouvrages de gros œuvre, tels que larmiers, acrotères, corniches, souches, bandeaux, contre-bardages, lanterneaux

L'emploi de produits désherbants sera possible sous réserve qu'il n'y ait pas d'incompatibilité entre eux et les éléments constituant l'étanchéité, sa protection et les dispositifs d'évacuation des eaux pluviales. Dans le cas de toitures-terrasses protégées par dalles sur plots, l'entretien consistera en un nettoyage complet des parties courantes du revêtement de circulation et du revêtement support des plots au jet d'eau.

1.4.2.7) DOSSIER D'EXECUTION

1.4.2.7.1) Plans d'exécution

L'entreprise établira son dossier d'exécution suivant les directives ci-dessous :

- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- Tous les détails d'exécution pour approbation
- Du système d'étanchéité mis en œuvre.
- Des relevés
- Des divers accidents de toiture
- Des systèmes de fixation des éléments de sécurité à fixer sur le support des terrasses et balcons
- Et tous autres détails nécessaires à la réalisation des travaux.
- L'ensemble des réservations nécessaires pour ses ouvrages, telles que les évacuations des eaux pluviales.
- Les procédures de fabrication et/ou de montage,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,

Les plans d'exécution devront définir complètement à eux seuls les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprendront les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.

Il est précisé à l'entrepreneur que tous ses plans d'exécution seront prévus avec tous les détails d'assemblages nécessaires à une bonne réalisation et compréhension de tous. Les plans d'exécution seront établis à partir du dossier et des indications fournis par le Maître d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage.

Ces plans seront alors exécutés conformément aux règles de l'art, et comprendront notamment les indications suivantes :

- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture),
- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état,
- Toutes les dimensions des éléments,
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones.

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

1.4.2.7.2) Visa du dossier d'exécution

Il est fait le rappel à l'entrepreneur qu'il devra remettre son dossier d'exécution au Maître d'œuvre. Ce dossier pourra être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par le Maître d'œuvre et à la seule condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants. Le non-

respect de cette directive entraînera automatiquement les pénalités de retard prévues dans les pièces de ce projet. Il est également rappelé ici à l'entreprise que le visa du Maître d'Œuvre concerne uniquement l'aspect architectural et le respect des prestations dues au présent marché, et en aucune façon il s'agit d'une conformité réglementaire. Cette dernière étant du seul et unique ressort de l'entreprise en charge des travaux.

1.4.3) MENUISERIES EXTERIEURES

1.4.3.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Menuiseries extérieures**, envisagés dans le cadre du présent marché

1.4.3.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les DTU applicables pour le présent marché sont :

- DTU 34.1 (P25-201) de mai 1993 : Ouvrages de fermeture pour baies libres,
- DTU 34.2 (P25-202) d'octobre 2011 : Choix des fermetures pour baies équipées de fenêtres en fonction de leur exposition au vent,
- DTU 34.3 (P25-203) d'octobre 2011 : Choix des portes industrielles, commerciales et de garage en fonction de leur exposition au vent,
- DTU 36.5 (P20-202) d'avril 2010 : Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures,
- DTU 37.1 (P24-203) de mai 1993 et mai 2001 : Menuiseries métalliques,
- DTU 37.2 (P24-204) de décembre 2003 : Menuiseries métalliques en rénovation sur dormant existant,
- DTU 39 (P78-201) d'octobre 2006 et juillet 2012 : Travaux de miroiterie-vitrierie,
- FD DTU 39 P4 : Travaux de miroiterie-vitrierie, mémento de calcul des épaisseurs de vitrages,
- FD DTU 39 P5 : Travaux de miroiterie-vitrierie, mémento sécurité,
- Réglementation thermique RT 2012,
- DTU-Th K77 : Règles de calcul des caractéristiques thermiques des parois,
- DTU-Th, titre I : Règles de calcul des déperditions de base des bâtiments,
- DTU : Règles AL pour la conception et le calcul des charpentes en alliage d'aluminium,
- Règles NV 65 (de mars 2000) : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes,
- Règles N 84 modifiée 95 (de septembre 1996) : Action de la neige sur les constructions.

Les menuiseries extérieures devront satisfaire aux labels de qualité et aux cahiers des charges suivants :

- Label QUALICOAT : Fenêtres en aluminium.
- Label SNJF : Produits de calfeutrement et compléments d'étanchéité pour éléments de construction.

Les menuiseries extérieures avec leur vitrage devront satisfaire aux labels de qualité et aux cahiers des charges techniques suivants :

- Label ACOTHERM : Performances acoustique et thermiques des fenêtres selon les performances attendues, à savoir au minimum :
- Label CEKAL : Qualité des doubles vitrages.
- AEV : Performance Air, Eau et Vent des fenêtres

1.4.3.3) QUALITE DES MATERIAUX

1.4.3.3.1) Acier de construction

Tous les éléments en acier des menuiseries doivent être en acier de nuance E24 de qualité II.

Ils doivent être parfaitement soudables et répondre à toutes les prescriptions des normes en vigueur, notamment à celle de la norme NF A 35 501, édition de 1983.

Tous les profils creux doivent être en acier E 24.2 et répondre aux normes françaises NF A 49 501 et NF A 49 541

Les ouvrages en acier devront être protégés, contre la corrosion, par galvanisation à chaud de produits finis conformément à la norme NF EN ISO 1461.

La conception et la réalisation des pièces métalliques devront être en conformité avec la norme NF EN ISO 14713 qui précise les précautions nécessaires pour satisfaire une bonne qualité de galvanisation.

Les aciers étant destinés à la galvanisation, les teneurs en silicium et phosphore devront être conformes à la classe 1 de la norme NF A 35-503.

Éventuellement, un certificat de réception 3.1 A selon la norme NF EN 10204, lors de la livraison des aciers, confirmera le respect de la présente exigence particulière.

1.4.3.3.2) Acier inoxydables

Nuance de base prévue : Z7 CND 18.12 selon norme NF A 35.574 et fascicule de documentation A 02.005 : acier austénitique au chrome-nickel-molybdène adouci par recuit ou par hypertrempe.

Teneur en soufre contrôlée : 0,015 - 0,030%.

Caractéristiques garanties :

- Limite d'élasticité : $R_p 0,2 > 2000 \text{ daN/cm}^2$
- Résistance à la traction : $5300 < R_m < 7300 \text{ daN/cm}^2$ à 100°C

1.4.3.3.3) Durabilités des profilés

Seuls les profilés principaux de classe A ou B sont utilisables. La durabilité de la matière doit être déterminée selon les caractéristiques du climat modéré (M) pour la France européenne et celle du climat sévère (S) pour les départements d'outre-mer (DOM). Les caractéristiques d'identification de la matière utilisée doivent être tenues à disposition (taux de cendres, masse volumique, DHC, point VICAT, module en flexion et colorimétrie)

1.4.3.3.4) Résistance aux sollicitations

Le dimensionnement vis-à-vis du vent de l'effet bilame induit par les écarts de température et de l'utilisation, est à vérifier par l'essai sous gradient de température.

1.4.3.3.5) Durabilité de performances

Les caractéristiques des assemblages mécaniques doivent être vérifiées par l'essai mécanique décrit dans la fixation des organes de rotation des ouvrants (paumelles, pivots) doit être fixée sur, au minimum, deux cloisons du profilé PVC ou sur un renfort acier ou tout autre système assurant une tenue équivalente

1.4.3.3.6) Produits verriers

Les produits employés seront conformes aux prescriptions des normes concernant les produits verriers NF B 32.003 et NF P 78.301 à 78.305.

Les vitrages isolants devront bénéficier d'un label CEKAL en relation avec les composants utilisés.

La constitution des vitrages devra permettre l'obtention des critères thermiques et acoustiques prescrits. Tous les vitrages comporteront une lame d'air déshydratée de 16 mm minimum.

Les épaisseurs des composants verriers seront déterminés au minimum conformément au DTU n°39, et en fonction des performances acoustiques et thermiques prescrites.

Nota :

Les caractéristiques du vitrage devront répondre aux prescriptions vis-à-vis des risques de heurts et des chutes selon leur destination ainsi qu'aux performances thermique et acoustique attendues.

1.4.3.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE

1.4.3.4.1) Fabrication

Les assemblages seront réalisés avec des pièces de raccords internes et vis inox dissimulées à la vue après fixation par produit étanche.

La fabrication des menuiseries devra être réalisée en prenant toutes dispositions pour éviter les risques d'apparition des désordres dus aux infiltrations d'eau et à la mauvaise étanchéité à l'air, notamment :

- Par le choix judicieux du profil de la pièce d'appui et de ses dispositifs de récolte et d'évacuation des eaux d'infiltration, et du profil de la traverse basse et de son revers d'eau adapté au profil de la pièce d'appui
- Par une exécution très précise des assemblages d'angles
- Par l'emploi de joints et garnitures souples de modèle strictement adapté aux différents profils utilisés.

Les parties mobiles des menuiseries devront pouvoir se mouvoir sans difficultés et se joindre entre elles, ou avec les parties dormantes, avec le minimum de jeu nécessaire.

Les sections et dimensions des éléments constitutifs des menuiseries devront être déterminées par l'entrepreneur, après calcul.

Les sections et dimensions sont à déterminer pour chaque ouvrage en fonction :

- Des dimensions entre tableaux relevées par l'entreprise,
- Du type du ou des ouvrants,
- Du type et du nombre de ferrages,
- Des efforts à subir du fait de la fonction de l'ouvrage,
- Des orifices d'entrée d'air, grilles de ventilation ou autres et bien entendu en fonction de la situation de la construction, et de l'implantation et de l'exposition de l'ouvrage,
- Ainsi que des données précisées aux bases contractuelles ci-après.

Toutes les menuiseries extérieures, y compris pour les portes fenêtres, comporteront sur toute la largeur un récupérateur des eaux d'infiltration et de condensation.

Ces eaux devront être rejetées à l'extérieur par des orifices judicieusement disposés. Sur la face intérieure du dormant bas.

Les pièces d'appui devront rejeter les eaux de ruissellement hors de la partie horizontale du rejingot de l'appui de fenêtre. Les orifices extérieurs des trous de buée seront munis d'un dispositif empêchant les refoulements de l'eau sous l'action du vent.

Tous les joints d'allure horizontale dans lesquels l'eau pourrait s'infiltrer par gravité, comporteront obligatoirement des jets

d'eau saillants.

Les vitrages seront posés dans une feuillure (auto-drainante) et maintenue par des pare-closes.

Toutes les menuiseries comporteront des pare-closes, qui doivent être spécialement étudiées en vue de faciliter leur mise en place et leur dépose.

Les pare-closes seront toujours en matériau de même nature et présentation que les menuiseries sur lesquelles elles seront posées.

Les articles de manœuvre et condamnation devront permettre une manœuvre aisée des ouvrants et présenter les dispositifs de sécurité à la manœuvre et au nettoyage répondant à la norme NF P 24.301.

1.4.3.4.2) Caractéristiques

➤ **Mécanique** : Les caractéristiques physique et mécaniques des fenêtres et portes-fenêtres seront à définir par l'Entrepreneur en fonction de leur situation et de leur exposition précisées ci-après aux bases contractuelles.

Ce choix devra satisfaire aux prescriptions des DTU n°37.1 « choix des fenêtres en fonction de leur exposition ».

➤ **Esthétique** : Il y aura lieu de tenir compte également des qualités esthétiques recherchées par le Maître d'œuvre. Dans ce but, il sera employé des profils de largeur vue minimum, pour maximiser le clair de vue des menuiseries.

Les dormants seront étudiés de manière à permettre d'habiller et de couvrir correctement les doublages d'isolation thermique et les pré-cadres.

➤ **Quincaillerie** : Les articles de quincaillerie seront conformes aux prescriptions de l'avis technique des menuiseries et tiendront compte des dimensions de menuiseries et des types d'ouvertures.

Toutes les quincailleries seront en alliage léger, en acier cadmié bichromate ou en matériau inoxydable de qualité robuste.

Les poignées des châssis seront de géométrie adaptée pour permettre une manœuvre aisée et optimale des vantaux.

La teinte de finition sera au choix du Maître d'Ouvrage suivant échantillons à présenter pour acceptation.

Elles devront correspondre aux spécifications de la norme NF P 24 301.

Les paumelles ou fiches seront d'aspect harmonisé à celui des profilés utilisés.

Les ferrures des châssis oscillo-battants seront du type périmétral à mono-commande, avec système anti-fausse manœuvre et double compas.

➤ **Boulonnerie et visserie** : La nature de tous accessoires doit être compatible avec le matériau des éléments de menuiseries et conforme aux dispositions de l'avis technique.

Les boulons et vis seront en acier en matériau inoxydable et d'une résistance mécanique de caractéristiques similaires et de qualité équivalente, sauf spécifications particulières qui seraient précisées dans les articles du présent document.

1.4.3.4.3) Les supports de mises en œuvre

La mise en œuvre des fenêtres sera fonction de la nature du support considéré.

Les fixations et liaison devront être conçues et réalisées pour résister aux efforts mécaniques dus à l'action du vent ou à la manœuvre des ouvrants. Les efforts dus au vent seront déterminés conformément aux DTU 36.1 et 37.1.

Les fixations devront être traitées contre la corrosion quand ces éléments ne seront pas complètement noyés dans l'ossature, conformément à la norme NF P 24-351.

L'efficacité des fixations et des liaisons ne devra pas pouvoir être altérée sous l'effet des vibrations. En conséquence, tous les systèmes devront être indesserrables.

Les éléments qui constitueront les fixations des fenêtres, seront rendus solidaires de la fenêtre par vissage ou tout autre procédé assurant une liaison équivalente et ne devront pas entraîner de déformation de l'élément fixé.

Lorsque ces dispositifs ne seront pas accessibles, le calage devra être rendu solidaire de l'un des éléments. Dans le cas de fenêtres incorporées dans des panneaux préfabriqués de grandes dimensions, la suppression des éléments de liaison sera possible si la pénétration du matériau de coulée est suffisante dans les dormants pour assurer un ancrage correct.

1.4.3.4.4) Support maçonnerie

Les types de liaison utilisés seront les pattes brides avec interposition de cales ajustées à assujettir, les vérins avec vis de solidarisation sur la fixation, lorsqu'il y aura des précadres ou des encadrements de baies, la liaison des fenêtres sur ce support devra être assurée par un système de cales ajustées ou de vérins avec vis de solidarisation.

La répartition des fixations pour les montants et pour les traverses devra être effectuée selon les indications ci-après, avec un minimum de trois fixations par châssis :

- Pour les portes-fenêtres coulissantes, la fixation au droit des points de fermeture devra être réalisée de façon à ce que le dormant ne subisse pas de déformation locale ou ponctuelle de nature à entraîner une détérioration des habillages ou enduits intérieurs,
- Pour les fenêtres composées, il pourra y avoir concentration d'efforts dus au vent, dans ce cas, les fixations devront être renforcées si nécessaires conformément aux généralités décrites ci-avant.

Sauf justification particulière, des fixations complémentaires devront être disposées au voisinage des axes de rotation ou des points de condamnation, en particulier pour les portes-fenêtres coulissantes.

Les fixations des montants devront être obligatoirement disposées selon les indications de la norme. En règle générale, pour une hauteur $H > 2,45$ m, l'écartement maximal des fixations sera de 0,80 m, la première et la dernière se trouvant respectivement à 0,25 m du linteau et à 0,25 m de l'appui. Les fixations des traverses devront être obligatoirement

disposées selon les indications de la norme.

1.4.3.4.5) Calfeutrement

Le calfeutrement devra être réalisé de sorte que l'étanchéité à l'air et à l'eau entre la fenêtre et le gros œuvre soit assurée sur tout son périmètre, compte tenu des conditions d'exposition et des mouvements différentiels prévisibles entre fenêtres et gros œuvre.

Le mode de calfeutrement à retenir sera fonction de la situation, de la hauteur de la façade et de la présence (ou de l'absence) d'une protection contre la pluie, des cas de figures du support (calfeutrement en tableaux et en linteau, calfeutrement des faces d'appui, raccordement des calfeuttements en appui et en tableaux, constitution des parois) et des tolérances du support.

On distinguera cinq modes de calfeutrement décrits aux prescriptions concernées du DTU 37.1.

Les tolérances du gros œuvre seront celles de l'existant.

1.4.3.4.6) Produits d'étanchéité

➤ **Mastics :** Les mastics seront du type élastomère 1ère catégorie labellisés SNJF en cours de validité et conformes aux normes NF P 85.501, 85.504, 85.506, NF P 85.102, NF P 85.304. Ils seront de nature compatible avec les matériaux mis en contact, et leur adhésion-cohésion sera vérifiée par des essais d'arrachement.

Ils seront mis en œuvre sur fond de joint et conformément aux recommandations du SNJF. Des essais de contrôle seront effectués lors de leur mise en œuvre.

➤ **Joints :**

- **Entre ouvrants et dormants :**

Tous les joints entre ouvrants et dormants devront être du type EPDM ou EPT, dont les caractéristiques techniques sont définies par les normes.

Ces joints devront impérativement être soudés entre eux aux angles.

Ils seront positionnés avec une barrière centrale dans le dormant, et une deuxième barrière de joint à battement intérieur, fixée dans l'ouvrant.

- **Entre vitrages et châssis :**

Pour la garniture principale, seuls les joints EPDM ou EPT seront admis.

Pour la garniture secondaire, il pourra être fait usage soit du même type de joints qu'en garniture principale, soit de joints co-extrudés.

1.4.3.5) DOSSIER D'EXECUTION

1.4.3.5.1) Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages.

Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.

L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots.

Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la Maîtrise d'Œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, les relevés sur site réalisés Prix d'achat l'entreprise, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage.

Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Toutes les dimensions des éléments ;
- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture),
- Les notes de calcul de dimensionnements des éléments à réaliser,
- Tous les plans de détails des éléments à réaliser,
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les plans des réservations.
- Les procédures de fabrication et/ou de montage,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,

1.4.3.5.2) Visa du dossier d'exécution

Il est fait le rappel à l'entrepreneur qu'il devra remettre son dossier d'exécution au Maître d'œuvre. Ce dossier pourra être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par le Maître d'œuvre et à la seule condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants. Le non-respect de cette directive entraînera automatiquement les pénalités de retard prévues dans les pièces de ce projet.

Il est également rappelé ici à l'entreprise que le visa du Maître d'Œuvre concerne uniquement l'aspect architectural et le respect des prestations dues au présent marché, et en aucun façon il s'agit d'une conformité réglementaire. Cette dernière

étant du seul et unique ressort de l'entreprise en charge des travaux.

1.4.4) CVC

1.4.4.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **CVC**, envisagés dans le cadre du présent marché et concerne :

- Repérage des réseaux de gaines dans la salle 003/128, la salle 127 et BN129 au R+1 ainsi que dans les sanitaires,
- Dépose et curage des grilles et des diffuseurs y compris leurs gaines antennes de raccordement dans la salle 003/128 et dans la salle 127 et BN129 au R+1,
- Déplacement des radiateurs existants dans la salle 127 et BN129 et dans les sanitaires selon les plans,
- Fourniture et pose de robinets thermostatiques, présentant une variation temporelle d'environ 0,27, sur chaque radiateur remplacé, ainsi que le remplacement des raccords,
- Le permis feu,
- Fourniture et pose d'une CTA double flux sur la terrasse,
- Grutage et manutention des équipements CVC,
- Travaux en option :
 - Dépose et curage des grilles, des bouches VMC ainsi que des gaines dans les sanitaires.,
 - La VMC dans les trois sanitaires, comprenant les bouches autoréglables, ainsi que les gaines VMC et leur raccordement sur la gaine existante de chaque sanitaire,

1.4.4.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Les installations seront conformes aux normes et règlements en vigueur sur le territoire français. Une liste non limitative des différents textes est donnée ci-après :

- Au code du travail (loi du 23/12/82 et décrets des 7/12/84, 21/04/88, 20/09/88 ...)
- Décret du 1/10/77 et cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés d'installation de génie climatique
- Arrêté du 4 juin 1982 modifié portant approbation des dispositions particulières concernant les établissements d'enseignements (TYPE R)
- Arrêté du 22 juin 1990 relatif aux dispositions applicables aux petits établissements de la 5ème catégorie (école de cuisine Alain Ducasse)
- Arrêté du 4 novembre 1975 - Toxicologie des matériaux
- Arrêté du 21 novembre 2002 - Réaction au feu
- Arrêté du 22 mars 2004 - Résistance au feu
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Arrêté du 13/7/77 "installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public".
- Arrêtés du 13/4/88 "relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments...".
- Décret 75960 du 17 octobre 1975 concernant la limitation des niveaux sonores des appareils d'équipement
- Recommandations interprofessionnelles pour l'isolation thermique des installations non industrielles de génie climatique et de plomberie sanitaire
- Normes françaises et documents techniques unifiés (NF et DTU), édictés par l'AFNOR et diffusés par le CSTB
- Règlements sanitaires départementaux
- Règles de l'Union Technique de l'Électricité
- NFS-61-932 pour les règles d'installation du système incendie
- Recommandation des standards et normes locales
- Normes NFA 49.115 141 145 182 184 185 tubes acier
- Norme NFX 08100 teintes conventionnelles des tuyauteries
- Norme NFC 12100 et 15100 installations électriques
- NF P 41 - 101 et 102 (terminologie)
- NF P 41 - 201 à 204 (conditions minimales d'exécutions)
- NF A 49.115 - NF A 49.149 pour les tubes et raccords acier
- Code de la construction et de l'habitation
- Décret du 14 novembre 1962 concernant la protection des travailleurs
- Code du travail, décret du 10 juillet 1983 : "Mesures générales de protection et de salubrité applicables à tous les établissements assujettis" et textes modificatifs et d'applications, et notamment Livre 2 Titre 3 "Hygiène et sécurité", mise à jour de Décembre 1988
- Règlement sanitaire départemental et municipal, dans leur dernière édition
- Arrêté du 26 Septembre 1980 relatif aux conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration
- Circulaire du 9 mai 1985 et décrets n°84.1093 et n°84.1094 du 7 décembre 84 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail
- Arrêté du 25 juillet 1977 fixant la température intérieure

- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public
- Décret n° 88.523 du 5 mai 1988 pris pour l'application de l'article L.1 du Code de la Santé Publique et relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits de voisinage
- Arrêté du 5 mai 1988 et circulaire du 7 juin 1989 relatifs aux bruits de voisinage
- Instruction technique (annexée à l'arrêté du 20 août 1985) relative aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées
- Règles de normalisation et instruction publiées par l'Association Française de Normalisation et l'Union Technique de l'Electricité
- Règlements relatifs à la pollution atmosphérique (loi du 2 août 1961, décret du 17 septembre 1963, arrêté du 20 juin 1975)
- Dispositions d'ordre technique des Documents Techniques Unifiés publiés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- Conditions imposées par les Compagnies de distribution d'eau chaude et d'eau glacée, d'électricité et d'eau froide avec lesquelles l'entrepreneur devra se mettre en rapport
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980)
- Les articles PS concernant les parcs de stationnement couverts
- I.T. 246, relative au désenfumage dans les E.R.P.
- I.T. 247, relative aux mécanismes de déclenchement (désenfumage)
- I.T. 248, relative aux systèmes d'alarme utilisés dans les E.R.P.
- Consignes de montage données par les constructeurs
- Règles de normalisation, utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiments en France (REEF) éditées par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- Prescriptions des décrets, arrêtés, règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus en vigueur à la date de l'offre
- Règlement de sécurité contre l'incendie et de panique dans les établissements de soins (arrêté du 23 Mai 1989).
- La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un D.T.U. doit se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB ou d'un avis motivé d'un bureau de contrôle agréé auprès de la section "Construction" de l'assemblée générale des compagnies d'assurances.
- DTU 67.1 relatif à l'isolation thermique des circuits frigorifiques
- DTU 68.1 relatif aux installations de ventilation mécanique contrôlée
- DTU 68.2 relatif à l'exécution des installations de ventilation mécanique
- NF C 12.100 et additifs, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (décret du 14 novembre 1988)
- NF C 15.100 relative aux installations électriques
- NFE 35.400 relative aux installations frigorifiques
- NF E 49 relative aux tubes et produits tubulaires en acier
- NFE 29 relatives aux accessoires pour tuyauteries industrielles
- NF T 54 et 57 relatives aux tubes et raccords en PVC et en polyéthylène
- NF S 30.009 (1974) : courbes NR d'évaluation du bruit
- NF S 31.010 (1982) : mesure du bruit dans une zone habitée en vue de l'évaluation de la gêne de la population
- NF S 31.045 (1982) : mesure en laboratoire du pouvoir d'isolation acoustique au bruit aérien des éléments de construction
- NF S 31.052 (1982) : mesure en laboratoire de la transmission du bruit de choc pour les planchers
- NF S 31.054 et 31.055 (1982) : méthode d'investigation pour les mesures in situ de l'isolement au bruit aérien de locaux vis-à-vis des bruits de trafic routier
- NF S 31.058 (1982) : méthode d'investigation pour les mesures in situ de la transmission du bruit de choc
- NF S 31.057 (1982) : vérification de la qualité acoustique des bâtiments
- NF P 41.303, 41.304 et 41.501 à 505 relatives à la protection externe des canalisations métalliques
- NF X 08.100 relative aux teintes conventionnelles des réseaux.
- NFS S 61.930 à 940 relatives aux règlements S.S.I
- NF X 43.103 relative à la qualité de l'air.
- NF EN 14337 Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Conception et installation des systèmes de chauffage électrique direct
- NF EN 12098) : Régulation pour les systèmes de chauffage
- NF EN 13384 : Conduits de fumée - Méthodes de calcul thermo-aéraulique

En complément, l'Entreprise prendra connaissance de :

- La charte chantier à faible impact environnemental jointe au dossier de consultation
- La notice acoustique jointe au dossier de consultation

1.4.4.3) QUALITÉ DES MATÉRIAUX

1.4.4.3.1) MATÉRIEL ET ÉCHANTILLONS

Avant le début des travaux, l'attributaire soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre et du Maître de l'Ouvrage la liste complète et détaillée du matériel que celui-ci souhaite mettre en œuvre afin de respecter les besoins du présent CCTP. Le matériel mis en œuvre portera la marque nationale de conformité aux normes AFNOR, NF, EN, EUROVENT et NFC USE pour la prestation électrique.

Les avis techniques délivrés par le CSTB ou autres organismes agréés devront dater de moins de cinq ans.

L'attributaire proposera un matériel :

- Robuste
- D'un entretien aisé (facilité d'accès, interchangeabilité des pièces consommables).
- Comportant des organes dont la fabrication devra être maintenue dans le temps pour un réapprovisionnement éventuel.

Une liste des échantillons à présenter doit être soumise aux Maître d'œuvre et Maître d'Ouvrage pour approbation et porte sur les matériels dont la liste suit :

- Vannes taraudées et à bride
- Robinets taraudés et à bride
- Purgeur ;
- Bouches soufflage et extraction
- Grille d'air neuf
- Trappe de visite des conduits
- Organes d'équilibrage des réseaux d'air
- Thermomètre sur air
- Thermomètre sur eau
- Manomètre à cadran sur eau
- Ensemble des supports sur canalisations et conduits d'air
- Étiquettes de repérage et écriture
- Trappes de désenfumage
- Clapet coupe-feu
- Calorifuge pour eau chaude.

1.4.4.3.2) CANALISATIONS EC, EF, EU ET EV, EN INTÉRIEUR**1.4.4.3.2.1) Matériaux et techniques d'assemblage**

Le choix des matériaux et produits constituant les canalisations ainsi que des techniques d'assemblage doit être guidé par les conditions propres à chaque installation, en particulier en fonction de la nature du fluide à véhiculer et de ses conditions physiques (pressions, températures,). Les canalisations d'eau sanitaire froide et chaude doivent être compatibles avec l'exécution d'une désinfection des réseaux au permanganate de potassium ou à l'hypochlorite de sodium.

1.4.4.3.2.1.1) Matériels et produits traditionnels

- Les matériels ou produits qui appartiennent à une famille faisant l'objet d'une norme doivent être conformes à la norme. Les produits titulaires du droit d'usage d'une marque NF sont réputés conformes aux normes les concernant. La liste de ces produits peut être obtenue auprès de l'AFNOR.

1.4.4.3.2.1.2) Matériels et produits non traditionnels

- L'utilisation de matériels et produits non traditionnels n'est pas traitée dans le présent DTU. Les matériels ou produits non traditionnels susceptibles d'être choisis comme composants de canalisations pour chauffage central, distribution d'eau sanitaire ou évacuation relèvent de la procédure de l'Avis Technique, en particulier pour ce qui est de la mise en œuvre. A titre d'exemple, on peut citer les systèmes de canalisation comportant des tubes en matière plastique et destinés à véhiculer des fluides chauds et froids sous pression.

1.4.4.3.2.2) Tuyauteries de chauffage et climatisation

Les tuyauteries en acier galvanisé sont interdites pour le chauffage central. Les corps de chauffe ou échangeurs eau-air dont la galvanisation n'intéresse que la surface extérieure en contact avec l'air ne sont pas visés par cette interdiction. Le diamètre intérieur minimal des canalisations est de 9 mm.

1.4.4.3.2.2.1) Tuyauteries en acier

- Les tubes et accessoires doivent être conformes à l'une des normes suivantes :
 - * Assemblage par filetage. Tubes : NF A 49-115 et NF A 49-145
 - * Assemblage par soudage. Tubes : NF A 49-111 et NF A 49-141

1.4.4.3.2.2.2) Tuyauteries en cuivre

- Pour les tuyauteries en cuivre, se reporter au DTU 60.52.3

1.4.4.3.2.3) Tuyauteries de distribution d'eau sanitaire

Les tuyauteries en acier noir sont interdites. Les tuyauteries en plomb sont interdites en installation neuve. Elles sont

tolérées en prolongation limitée ou remplacement partiel de tuyauteries existantes de distribution d'eau froide en plomb. Elles sont interdites pour la distribution d'eau chaude dans tous les cas.

1.4.4.3.2.3.1) Tuyauteries en acier galvanisé

➤ D'une façon générale, se reporter au DTU 60.1 et, en particulier, à ses additifs 4 et 5.

1.4.4.3.2.3.2) Tuyauteries en cuivre

➤ Se reporter au DTU 60.5, les tubes en cuivre doivent bénéficier du droit d'usage de la marque NF - Tubes en cuivre.

1.4.4.3.2.3.3) Tuyauteries en PVC non plastifié

➤ Pour l'eau froide, se reporter au DTU 60.3, les produits doivent bénéficier du droit d'usage de la marque NF - Tubes PVC et raccords pour réseaux d'eau avec pression.

1.4.4.3.2.3.4) Tuyauteries en autre matériau

➤ Les tuyauteries en fonte doivent être en fonte ductile et conformes aux normes de la série NF A 48-800. Les tuyauteries en polyéthylène doivent être conformes à la norme NF T 54-072.

1.4.4.3.2.4) Tuyauteries d'évacuation des EV, EP

Le DTU 60.11 permet de dimensionner les canalisations. Les tuyauteries en zinc ne sont pas citées car elles concernent uniquement les évacuations d'eaux pluviales à l'extérieur des bâtiments. Les tuyauteries de ventilation de chutes traversant les planchers terrasses et raccordées à une étanchéité doivent être métalliques ou munies d'un fourreau métallique conformément aux dispositions des DTU de la série 43 "Étanchéité de toitures".

1.4.4.3.2.4.1) Tuyauteries en fonte

➤ Se reporter au DTU 60.2. Ces tuyauteries font l'objet de la marque NF "Éléments de canalisations en fonte pour écoulement gravitaire".

1.4.4.3.2.4.2) Tuyauteries en cuivre

➤ Se reporter au DTU 60.5.

1.4.4.3.2.4.3) Tuyauteries en PVC

➤ Se reporter, selon le cas, à l'un des DTU suivants :

- * DTU 60.32
- * DTU 60.33

Selon ces DTU, les produits en PVC doivent bénéficier du droit d'usage de la marque NF - Tubes et raccords en PVC pour l'évacuation des eaux.

1.4.4.3.2.4.4) Tuyauteries en grès

➤ Elles doivent être conformes aux normes NF P 16-321, NF P 16-421 et NF P 16-422.

1.4.4.3.2.4.5) Tuyauteries en acier

➤ Elles doivent être en acier noir ou en acier galvanisé. Les tuyauteries en acier noir doivent comporter un revêtement intérieur de protection, à l'exception des tuyauteries de vidange et purge d'appareils. Elles doivent être conformes à l'une des normes suivantes :

- * NF A 49-111, A 49-112, A 49-115 (tubes sans soudure) ;
- * NF A 49-141, A 49-142, A 49-145 (tubes soudés longitudinalement) ;
- * NF A 49-150 (tubes soudés longitudinalement en long ou en hélice).

1.4.4.3.2.4.6) Tuyauteries en plomb

➤ Elles doivent être conformes à la norme NF A 55-411.

1.4.4.3.2.5) Dilatation

1.4.4.3.2.5.1) Compensateurs de dilatation

➤ Lorsque les compensateurs de dilatation sont en caoutchouc armé, ceux-ci doivent être conformes à la norme NF T 47-304.

1.4.4.3.3) RÉFRIGÉRATION

1.4.4.3.3.1) Types de matériaux

Les matériaux ne doivent pas dégager d'odeur par nature ou en raison des traitements subis (traitement fongicide des bois

par exemple).

1.4.4.3.3.1.1) Isolants thermiques

- Les isolants sont mis en œuvre, soit sous forme de coquilles ou douelles ou segments, soit par injection in situ.

1.4.4.3.3.1.2) Pare-vapeur

- A défaut d'indication dans les DPM (Documents Particuliers du Marché), la perméance à la vapeur d'eau du produit pare-vapeur doit être inférieure à 0,001 g/m².h.mmHg.

1.4.4.3.3.1.3) Revêtements de protection

Revêtement métallique

- Les épaisseurs des revêtements métalliques sont celles indiquées dans la norme.

Autres revêtements

- Revêtement par enduits plastiques ou hydrauliques, armés de toile de verre ou de nylon. Revêtement en polyester armé de fibres de verre. Éléments préformés par moulage ou réalisés in situ. Revêtement en feuille de PVC.

Revêtement de protection des accessoires

- Le revêtement de protection des accessoires est traité soit par l'emploi des matériaux précédents.

1.4.4.3.3.2) Fluides frigorigènes

Les fluides frigorigènes, commercialisés sous des noms divers (Fréon, Forane®, etc...) sont classés en 3 familles, selon leur composition chimique :

- Les CFC (chlorofluorocarbures), composés de carbone, de chlore et de fluor ;
- Les HCFC (hydrochlorofluorocarbures) qui sont les CHC hydrogénés ;
- Les HFC (hydrofluorocarbures) qui ne contiennent pas de chlore.

Les fluides frigorigènes figurent parmi les substances susceptibles de causer des dommages à la couche d'ozone et de contribuer à l'augmentation de l'effet de serre.

1.4.4.3.3.2.1) Réglementation

- Articles R.543-75 et suivants du Code de l'environnement sur les fluides frigorigènes.
- Fluides frigorigènes et des producteurs de fluides frigorigènes et d'équipements contenant des fluides frigorigènes (version consolidée au 19 avril 2008).
- Arrêté du 7 mai 2007 relatif au contrôle d'étanchéité des éléments assurant le confinement des fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques (version consolidée au 08 mai 2007).
- Arrêté du 10 février 1993 relatif à la récupération de certains fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques (version consolidée au 04 mars 1993).
- Avis du 09/08/08 relatif aux organismes agréés par les ministres en charge de l'environnement et de l'industrie dans le cadre du dispositif de contrôle des émissions de fluides frigorigènes à base de CFC, HCFC ou HFC.
- Avis destiné aux producteurs et aux distributeurs d'équipements préchargés de climatisation, de réfrigération et de pompes à chaleur.

1.4.4.3.3.2.2) Dispositif de contrôle

Un dispositif de contrôle des opérateurs manipulant des fluides frigorigènes est en vigueur depuis 2009. Lors de l'achat de fluides, une attestation de capacité doit être présentée par l'opérateur. Cette attestation, délivrée pour 5 ans par un organisme agréé par le ministère de l'écologie, certifie la conformité des outillages détenus par les opérateurs et la qualification minimale du personnel manipulant des fluides.

Depuis le 5 juillet 2011, tout personnel manipulant des fluides frigorigènes doit être titulaire d'une attestation d'aptitude, obtenue à l'issue d'une formation spécifique.

1.4.4.3.4) VENTILATION MÉCANIQUE

1.4.4.3.4.1) Nature et qualité des composants

Le présent chapitre définit les conditions d'exécution des installations d'extraction mécanique d'air vicié, communément appelées installations de VMC.

Ces ouvrages sont soit des installations d'extraction mécanique simple, soit des installations d'extraction mécanique assurant simultanément l'évacuation des produits de combustion d'un ou plusieurs appareils à gaz raccordés, de puissance utile au plus égale à 70 kW.

1.4.4.3.4.1.1) Définitions VMC

- Le système de ventilation consiste en un groupe ventilateur, le plus souvent installé en toiture. Il aère l'ensemble du/des locaux par des entrées d'air situées dans les pièces principales ou sèches et extrait l'air vicié par des bouches installées dans la cuisine, la salle de bains et les toilettes. La ventilation fonctionne en permanence. Elle comporte deux vitesses, l'une réduite pour les usages courants, l'autre accélérée pour évacuer rapidement les buées et les odeurs.

1.4.4.3.4.1.2) Définitions VMC simple flux

- Le système de ventilation simple-flux utilise le principe suivant :
 - * Air neuf entrant dans les locaux principaux par les entrées d'air sur menuiserie, Coffre de Volets Roulants, ou en maçonnerie
 - * Air extrait dans les locaux techniques par les bouches (cuisine, Sdb, WC.)
- Il peut être soit "autoréglable", soit "hygroréglable" :
 - * S'il est "autoréglable" le débit de renouvellement d'air constant quelles que soient les conditions intérieures et extérieures. Le débit extrait est réglé automatiquement pour assurer un débit le plus constant possible quel que soit les conditions climatiques extérieures.
 - * S'il est "hygroréglable" le débit de renouvellement d'air modifié en fonction de l'humidité des pièces, révélateur du taux d'occupation et de l'activité des occupants. Le débit est modulé automatiquement en fonction du taux d'humidité dans les pièces tout en maintenant les débits nécessaires pour garantir l'hygiène et la qualité de l'air. Ce système vous permet de faire des économies d'énergie en adaptant la ventilation au plus juste.

1.4.4.3.4.1.3) Définitions VMC double flux

- Le système de ventilation dit "double-flux". Débit de renouvellement d'air constant quelles que soient les conditions intérieures et extérieures :
 - * Air neuf préchauffé et filtré, introduit dans les locaux principaux par des bouches ou des grilles de soufflage (pas d'entrée d'air sur les menuiseries), pas de bruit venant de l'extérieur.
 - * Air extrait par les bouches dans les locaux techniques (cuisine, Sdb, WC.).

1.4.4.3.4.1.4) Généralités

- Matériels normalisés. Les matériels, produits ou composants utilisés pour la réalisation d'une installation de VMC doivent être conformes aux normes françaises les concernant.
- Matériels non normalisés. Les matériels, produits ou composants d'une installation de VMC ne faisant pas l'objet de normes françaises doivent être conformes aux dispositions les concernant du présent document.

1.4.4.3.4.1.5) Matériaux d'étanchéité

- Les matériaux utilisés pour assurer l'étanchéité à l'air des conduits et équipements doivent répondre aux exigences suivantes :
 - * Tenue aux températures susceptibles d'être atteintes lorsqu'il y a des appareils à gaz raccordés (120 °C) ;
 - * Tenue chimique à l'eau condensée, dans le cas d'appareils à condensation ;
 - * Tenue aux agents atmosphériques pour les matériaux qui y sont exposés ;
 - * Tenue au vieillissement.

1.4.4.3.4.1.6) Conduits métalliques

- Les conduits, s'ils sont spécifiés en aluminium, doivent être de nuance A5 ou AM1. Les conduits, s'ils sont spécifiés en acier inoxydable, doivent être de nuance 18.8 (acier austénitique au chrome nickel) ; l'acier ferritique au chrome à 17 % (F17) est également admis.

1.4.4.3.4.2) Entrées d'air et passages de transit

La nature des entrées d'air (entrées d'air fixes ou autoréglables), leur dimensionnement, leur nombre et leur emplacement, ainsi que la section et l'emplacement des passages de transit sont choisis conformément aux études de conception et de dimensionnement (cf. DTU 68.1).

Dans l'attente de la parution de ce DTU, il convient de se reporter aux articles 7.2.2 et 7.2.3 de l'instruction relative aux aménagements généraux, DTU 61.1 ; ces articles concernent les locaux comportant ou susceptibles de comporter des appareils à gaz et sont donc, selon l'interprétation figurant dans la circulaire du 7 juin 1982, applicables même en l'absence d'appareil à gaz.

1.4.4.3.4.2.1) Choix des entrées d'air

- Les entrées d'air sont équipées d'un auvent extérieur destiné à prévenir la pénétration d'eau de pluie, et d'un déflecteur intérieur. Ces éléments doivent être facilement démontables de façon à permettre leur nettoyage régulier. Les entrées d'air équipées de grilles anti-insectes ne sont admises qu'en dehors des zones urbaines et à condition que leur maillage soit supérieur à 3 mm.
- Les entrées d'air utilisées doivent, associées le cas échéant à leurs accessoires (grilles anti-insectes, manchons acoustiques,...), avoir fait l'objet d'un essai de caractérisation aéraulique selon le code d'essai NF P 50-402, avec mention de leur débit-type.

1.4.4.3.4.2.2) Passages de transit

- Les passages de transit (détalonnage des portes,..) permettent la circulation de l'air depuis les pièces principales jusqu'aux bouches d'extraction.

1.4.4.3.4.3) Bouches d'extraction

On distingue cinq types de bouches :

- Bouches "à réglage fixe",
- Bouches "autoréglables",
- Bouches "thermo réglables",
- Bouches "thermo-modulantes",
- Bouches "hygroréglables".

Les bouches peuvent comporter un ou deux orifices d'extraction. Certaines de ces bouches peuvent être équipées d'une commande temporisée. L'adjonction de hottes de cuisine sur des bouches ne desservant pas d'appareils à gaz est possible pourvu que leurs caractéristiques aérauliques soient prises en compte à la conception ; l'arrêté du 24 mars 1982 interdit l'adjonction de hottes motorisées sur un réseau de VMC. Les bouches dites à réglage fixe sont pré-réglées en usine.

1.4.4.3.4.3.1) Choix des bouches d'extraction

- Les bouches d'extraction sont choisies conformément aux études de conception et de dimensionnement (cf. DTU 68.1).
- Les bouches mises en œuvre présentent, d'origine, un marquage spécifiant leur débit nominal, leur plage de fonctionnement en pression et, dans le cas d'appareil à gaz raccordé, leur destination.

1.4.4.3.4.4) Réseau collecteur en installations collectives

Le réseau collecteur commence aux bouches d'extraction et se termine au débouché à l'air libre, en aval de l'extracteur. En installations collectives, il est constitué de conduits de liaison, d'un ou plusieurs conduits verticaux, de conduits horizontaux de collecte, d'un extracteur (tourelle ou extracteur en caisson), d'un conduit de refoulement (cas des extracteurs en combles et de la VMC inversée). Ces conduits sont généralement en tôle spiralée ou agrafée longitudinalement.

1.4.4.3.4.4.1) Caractéristiques des conduits rigides

Les conduits rigides sont réalisés dans l'un ou l'autre des matériaux suivants :

- Aluminium,
- Acier inoxydable,
- Acier galvanisé.

Diamètre et épaisseur

- Quel que soit le matériau utilisé, on retient les diamètres nominaux définis dans la norme NF P 50-401. Les épaisseurs minimales à retenir sont les suivantes :
 - * Conduits en acier galvanisé ou inoxydable : épaisseurs définies par la norme NF P 50-401 ;
 - * Conduits en aluminium, diamètre compris entre 125 et 315 mm : 0,6 mm et diamètre supérieur à 315 mm : 0,8 mm.

Marquage

- Si des chaudières à condensation sont raccordées, les éléments en tube rigide spiralé utilisés pour la réalisation des parties d'allure verticale du réseau doivent être revêtus d'origine d'un marquage indiquant l'orientation à donner au conduit.
- Protection incendie en cas des installations de VMC-Gaz. Les conduits ne doivent pas se trouver en contact avec les matériaux combustibles de la construction.
- Dispositifs atténuateurs de bruit. Si des dispositifs atténuateurs de bruit sont utilisés, les matériaux (laine de roche,) les constituants doivent être maintenus de façon durable, par exemple par un grillage approprié. De façon à permettre le contrôle de leur maintien, ces dispositifs ne peuvent être mis en œuvre que dans des parties aisément accessibles (souches,). L'emploi d'un matériau atténuateur de bruit hydrophile n'est pas admis lorsqu'il est situé contre une paroi en acier galvanisé.

1.4.4.3.4.4.2) Tracé et dispositif de visite

- Tracé. Le conduit peut comporter dans la traversée du bâtiment des changements de section ou des dévoiements horizontaux ou obliques.
- Dispositif de visite. Un dispositif de visite accessible permettant l'accès au tampon et le nettoyage du siphon éventuel doit être aménagé dans la paroi de la gaine contenant le conduit collecteur vertical.

1.4.4.3.4.4.3) Gaine de protection**Le conduit est normalement placé à l'intérieur des immeubles**

- Il doit alors être séparé des locaux traversés par une gaine. Une même gaine peut contenir plusieurs conduits. Les conduits de VMC ne doivent pas être placés au contact d'autres conduits. La traversée de combles non aménagés peut être réalisée sans gaine.

Dispositifs de visite

- Le conduit doit comporter des dispositifs (tampons démontables,) permettant, même en cas de dévoiement, la visite de chaque tronçon rectiligne en vue de la vérification de leur vacuité. La base du conduit vertical doit être constituée par un tampon démontable.

Évacuation de l'eau condensée :

- Tampon. Si le conduit dessert des chaudières à condensation ou est susceptible d'être parcouru par des condensats, le tampon constituant la base du conduit est équipé d'une évacuation de l'eau condensée.
- Évacuation de l'eau condensée. L'eau condensée à la base du conduit vertical est rejetée par une évacuation spécifique. Le réseau d'eaux usées peut être utilisé à cet effet. Dans ce cas, les pièces et tuyaux utilisés entre la base du conduit et le réseau d'eaux usées sont en matériaux résistant à l'eau condensée. Le réseau d'évacuation de l'eau condensée comporte un dispositif de mise à l'air libre de diamètre compris entre 15 et 25 mm et un siphon accessible installé de façon à ce qu'il soit possible, en cas d'obstruction, de rétablir par nettoyage l'écoulement de l'eau.

Fixation

- Les dispositions retenues pour le maintien du conduit doivent permettre d'assurer une fixation pérenne sans nuire à l'intégrité du conduit.

Traversée de planchers

- Sauf contrainte architecturale, les raccords d'éléments de conduits s'effectuent en dehors de l'épaisseur du plancher. Le rebouchage de la trémie s'effectue en pleine épaisseur. Il est toutefois admis, lorsque le conduit est mis en œuvre après réalisation de la trémie dans une réservation dont le diamètre n'excède pas de plus de 2 cm celui du conduit, de ne procéder qu'à un rebouchage partiel ; ce rebouchage s'effectue sur toute la périphérie, par exemple au moyen de mortier ou d'un cordon de mastic. La traversée de plancher est réalisée de façon à respecter l'intégrité du conduit.

1.4.4.3.4.4.4) Accessibilité du réseau horizontal

- L'extracteur, les tés-souches et, s'il y en a, les points de purge et organes de réglage doivent être aisément accessibles depuis les parties communes. Des dispositions (par exemple mise en œuvre d'une "boîte pompier" contenant les clés de l'échelle et de la trappe d'accès) doivent être prises pour permettre l'accès effectif. Lorsque l'accès à certaines parties du bâtiment ne peut se faire commodément qu'en enjambant les conduits, au risque ainsi de les détériorer, des franchissements de conduits (passerelles,) doivent être prévus.

1.4.4.3.4.4.5) Souches (té ou caisson)

- En VMC inversée, le réseau horizontal de collecte est relié à la partie inférieure des conduits verticaux. Il ne comporte pas de souche mais des dispositifs de visite. Les souches sont équipées d'un couvercle permettant leur visite. La mise en œuvre des souches doit permettre les visites périodiques et le nettoyage des conduits.

1.4.4.3.4.4.6) Organes d'équilibrage du débit

- La mise en œuvre d'organes d'équilibrage non prévus lors des études de conception et de dimensionnement n'est pas admise. Des organes d'équilibrage peuvent, dans des cas particuliers, être prévus à la conception. Ces organes, généralement constitués d'opercules calibrés, sont indéréglables.

1.4.4.3.4.4.7) Pente des conduits

- Cas des installations de VMC avec chaudières à condensation. Chaque conduit reliant les souches à l'extracteur doit présenter une pente permettant d'éviter les rétentions d'eau, vers un ou des points d'évacuation de l'eau condensée situés à chaque point bas du réseau. Lorsque le réseau comporte des conduits collecteurs verticaux en acier galvanisé, l'installation est réalisée de façon que l'eau condensée dans le réseau horizontal de collecte ne puisse descendre par gravité dans aucun de ces conduits.
- Cas des installations avec chaudières à condensation, évacuation des condensats. Les points d'évacuation admis sont la souche et l'extracteur et, sous certaines conditions. L'évacuation de l'eau condensée doit s'effectuer par l'intermédiaire d'une purge de diamètre compris entre 20 et 40 mm. Cette purge ne doit pas, sauf en comble isolé ou équipé de chauffage, être équipée d'un siphon.
- Cas des réseaux en terrasse. Dans le cas d'un réseau terrasse, cette purge est raccordée par l'intermédiaire d'un entonnoir et d'une canalisation en PVC ou matériau équivalent, ou bien d'une gouttière hémicylindrique à une descente d'eaux pluviales ou d'eaux usées. En zones à climat rigoureux, la canalisation doit être protégée du gel par un équipement chauffant (tresse, câble), avec calorifugeage. L'écoulement direct d'eau condensée sur la terrasse n'est pas admis en raison d'une dégradation possible du revêtement d'étanchéité. Si une tourelle est utilisée, l'eau condensée doit s'écouler librement à l'intérieur du conduit collecteur vertical, et ce, sans rétention d'eau.
- Cas des réseaux en combles. Dans le cas d'un réseau en combles, la purge est raccordée par l'intermédiaire d'une canalisation en PVC ou matériau équivalent à une descente d'eaux pluviales ou d'eaux usées. Sauf cas de combles protégés du gel (c'est le cas par exemple des combles isolés ou équipés de chauffage), des dispositions doivent être prises en vue d'éviter le gel des canalisations d'évacuation.

1.4.4.3.4.4.8) Changements de section

Les changements de section s'effectuent par emploi de réductions concentriques ou excentriques. Les réductions sont

normalement mises en œuvre de façon à ne pas présenter de point bas. Il est toutefois admis, en cas d'inconvénient architectural réel (par exemple réseau de grande longueur), d'utiliser des réductions présentant, mises en œuvre, un point bas ; ces réductions doivent être équipées d'une évacuation d'eau.

1.4.4.3.4.4.9) Cas des installations en terrasse

Emplacement des tés-souches et de l'extracteur

- Le DTU 68.1 spécifie les exigences relatives à la position des tés-souches et de l'extracteur vis-à-vis des ouvrages émergents voisins.

Tés-souches :

- Composants et mise en œuvre. Le conduit collecteur émerge en toiture dans un fourreau rigide en métal ; en vue de permettre la réalisation du relevé d'étanchéité, ce fourreau dépasse de la maçonnerie d'au moins 10 cm.

Ouvrages de maçonnerie

- La réalisation de ces ouvrages n'incombe pas à l'installateur mais le fourreau est scellé dans un ouvrage en maçonnerie solidaire de l'élément porteur ; cet ouvrage est, en ce qui concerne les reliefs destinés à recevoir un revêtement d'étanchéité, conforme aux prescriptions du DTU 20.12. Si l'ouvrage émergent comprend des canalisations (ventilation eaux usées,), celles-ci sont implantées en respectant une distance minimale de 10 cm entre chaque élément.

Hauteur libre au-dessus du revêtement d'étanchéité

- Le collecteur est disposé de façon à ce que sa génératrice inférieure soit distante d'au moins 30 cm du revêtement d'étanchéité.

Supports de collecteurs

- Les supports de collecteurs reposent sur le revêtement d'étanchéité par l'intermédiaire d'un élément plan et rigide. Cet élément, d'une surface supérieure à 900 cm² et d'une largeur supérieure à 20 cm, est disposé sur un matériau de désolidarisation (panneau d'épaisseur minimale 3 cm en liège, polystyrène de densité supérieure à 25 kg/m³, caoutchouc d'épaisseur minimale 2 mm ou matériau équivalent). Les pressions admises sur le revêtement d'étanchéité dépendent de la nature du support de revêtement d'étanchéité.

Extracteur

- La liaison de l'extracteur avec la toiture doit, conformément aux DTU de la série 43, permettre l'entretien et la réparation des ouvrages d'étanchéité. La mise en œuvre est assurée de l'une des deux façons suivantes :
 - * Soit par interposition d'un matériau de désolidarisation conforme, en ce qui concerne la nature du matériau et la pression admise par le support du collecteur.
 - * Soit en posant l'extracteur sur un massif émergent en maçonnerie, solidaire de l'élément porteur. Ce massif conforme, en ce qui concerne les reliefs destinés à recevoir un revêtement d'étanchéité, aux dispositions du DTU 20.12. L'étanchéité au-dessus du massif émergent est alors assurée par l'extracteur.

1.4.4.3.4.4.10) Prescriptions complémentaires pour des installations de VMC inversée

Réseau de collecte horizontal

- Le réseau de collecte horizontal est placé en partie commune (rez-de-chaussée, sous-sol, galerie technique,) ; il est accessible. Si le réseau de collecte horizontal est installé en sous-sol, il y a lieu de se conformer à l'arrêté du 31 janvier 1986 (art. 62 a) qui interdit l'installation de clapets pare-flamme et spécifie le degré coupe-feu de l'ensemble constitué par la gaine et le coffrage.

1.4.4.4) PRÉCONISATION DE MISE EN ŒUVRE

1.4.4.4.1) Conception et recommandations

1.4.4.4.1.1) Type de distribution

Installations pour l'eau sanitaire, le chauffage eau chaude, le gaz conformément à la norme européenne EN 1057 L'entreprise précisera les différentes pertes de charges obtenues en fonction des diamètres des tuyaux et des débits véhiculés (perte de charge linéique et/ou singulières).

1.4.4.4.1.1.1) Colonnes d'alimentation en cuivre nu, sanitaire, chauffage, climatisation

- Type SANCO, droit écroui pour diamètre de 25 à 108.

1.4.4.4.1.1.2) Installations en cuivre nu sous pression encastres

- Type SANCO, couronne recuit pour diamètres de 12 à 22.

1.4.4.4.1.1.3) Installations en cuivre nu sous pression apparentes ou dissimulées

- Type SANCO, droit demi dur pour diamètres de 12 à 22 ;
- Type SANCO, droit écroui pour diamètre de 10.

1.4.4.4.1.1.4) Tube cuivre pré-gainé, prêt à poser

- Type WECU, recuit en couronne diamètre de 10 à 22.

1.4.4.4.1.1.5) Tube cuivre pré-isolé, prêt à encastrer

- Type WECU-FLEX, recuit en couronne diamètre de 10 à 22, isolant de 6 mm.

1.4.4.4.1.1.6) Tube cuivre pré-calorifugé, prêt à encastrer

- Type WECU-FLEX CLIM, recuit en couronne diamètre de 10 à 22, isolant de 6 mm.

1.4.4.4.1.1.7) Profilé en plinthe, tubes cuivre isolé et capotés, prêt à poser

- Type TREFIDECO, tubes recuit SANCO, WICU, en couronne diamètre de 10 à 22.

1.4.4.4.1.2) Température à atteindre

Il est rappelé ci-dessous les performances à atteindre pour les températures.

1.4.4.4.1.2.1) Performances à atteindre

- Hall et circulations : 19°
- Bureaux : 19°
- Kitchenettes : 18°
- Archives : 18°
- Sanitaires : 20°

1.4.4.4.1.3) Notes de calculs

L'installation à réaliser sera conforme aux règles Th-C, Th-E, Th-BAT (RT 20)

1.4.4.4.1.3.1) Notes de calcul et schémas

L'attributaire devra faire valider les notes de calculs et les pièces graphiques par la Maîtrise d'Oeuvre et le Bureau de Contrôle avant tout début d'intervention. Les éléments ci-dessous doivent figurer :

- Les calculs du coefficient U
- Le calcul U bât. de la RT 2012
- Le calcul des déperditions
- Le réseau de distribution des corps de chauffe
- Le dimensionnement et l'emplacement des corps de chauffe
- Les schémas et plans.

1.4.4.4.1.3.2) Calcul des déperditions

Les déperditions seront établies à l'aide du DTU "TH", et particulièrement "TH-U" de 2005 ou 2012 en fonction du type de surface dans le cas d'une extension suivant le tableau ci-dessous. Le coefficient "jour et nuit" des vitrages ne sera pas appliqué. Il sera tenu compte des débits d'air de la VMC. Les déperditions des pièces chauffées à 22 °C tiendront compte des pertes vers les locaux voisins.

La surface des locaux existants comprend la partie existante avant travaux ainsi que la partie éventuellement aménagée simultanément aux travaux conduisant à l'extension du bâtiment existant.

Les exigences de la RT ex par élément sont décrites dans l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants :

Tableau pour RT applicable pour une extension d'une construction et récapitule les différents cas de figure :

Taille de l'extension	< 150 m ²	≥ 150 m ²
< 30% de la SHONRT (SRT) des locaux existants	RT 2005 ex par élément	RT 2012
≥ 30% de la SHONRT (SRT) des locaux existants	RT 2012	RT 2012

1.4.4.4.1.3.3)
Coefficients de
transmission
thermique

Les coefficients de transmission thermique seront calculés à partir des performances réelles des matériaux mis en œuvre par tous les corps d'état concernés.

1.4.4.4.1.3.4) Calcul des réseaux de distribution

La vitesse de l'eau dans les canalisations sera de 0,60 m/s au maximum. Les apports dus aux canalisations ne seront pas pris en compte. Les pertes de charges des réseaux seront calculées complètement, tronçon par tronçon tant pour le frottement que pour les résistances accidentelles. Le débit d'eau de chaque appareil de production sera conforme aux données du fabricant.

1.4.4.4.1.3.5) Calcul des corps de chauffe

Le rendement des corps de chauffe est défini par les normes françaises avec une température au départ des circulations égale à 60°C. Toutes les pièces recevront un corps de chauffe sauf les halls, dégagement, dressing et WC.

1.4.4.4.2) Dispositions de sécurité

1.4.4.4.2.1) Dispositions générales

Le présent Cahier des Charges aura pour objet de définir les dispositions à prendre dans les installations de chauffage au regard de la sécurité des personnes et pour conserver en bon état le matériel de ces installations. Les mesures de sécurité à prendre contre l'incendie et en matière d'installation électrique, ne seront pas traitées dans le présent document. Les prescriptions de ce document ne concerneront pas la partie "combustion" des générateurs de chantier.

1.4.4.4.2.1.1) Les installations à eau chaude

Comportant des dispositions matérielles efficaces pour empêcher la température de l'eau dans l'installation, les générateurs et les récipients en particulier, de dépasser 110°C. De telles installations seront appelées "installations à eau chaude Basse Température".

On distinguera :

- * Les installations en communication permanente avec l'atmosphère.
- * Les installations sans communication avec l'atmosphère.
- * Les installations à vapeur ou à eau chaude fonctionnant à une pression ou une température supérieure aux limites indiquées ci-dessus, mais dont les appareils ne sont néanmoins pas soumis au décret du 2 Avril 1926 du fait de leur faible volume.

De telles installations seront appelées "installations à vapeur Haute Pression de faible volume" - "installation à eau chaude Haute Température de faible volume".

1.4.4.4.2.1.2) Sécurité et expansion

- Sécurité et expansion. Les "dispositifs matériels efficaces" de sécurité, objet du présent document, auront pour but d'assurer, de façon permanente et sûre, les fonctions ci-après.
- Fonction d'expansion. Permettre, en marche normale, les variations de volume de l'eau de l'installation du fait de sa dilatation et sa contraction.
- Fonction de sécurité. Permettre l'évacuation d'un excédent d'eau ou d'un dégagement de vapeur accidentel à la suite d'une défaillance éventuelle des organes de régulation de température ou de conduite des feux ; éviter le manque d'eau aux générateurs ; assurer la protection de l'ensemble des dispositifs de sécurité et d'expansion contre le gel.
- Fonction de limitation de température ou de pression (installation à eau chaude et à vapeur). limiter la pression dans un générateur de vapeur à la valeur maximale prévue et, pour les installations dites "à vapeur Basse Pression", en tous cas à 0,5 bar ; limiter la température de l'eau dans une installation de chauffage à la valeur maximale prévue, et pour les installations dites "à eau chaude Basse Température", en tous cas à 110°C.
- Dispositifs d'alarme. Les dispositifs d'alarme mentionnés ci-après ne se rapporteront qu'aux dispositifs de sécurité, objet du présent document. Ils constitueront le strict minimum exigible.

1.4.4.4.2.2) Pression en un point, pression maximale en un point

Nota :

En tout point d'une installation la pression maximale d'utilisation prévue par le constructeur devra toujours être supérieure à la valeur maximale que pourra atteindre la pression en ce point.

1.4.4.4.2.2.1) Pression en un point d'une installation à eau chaude

- Elle sera fonction :
 - * De la pression et du dispositif de mise en pression ;
 - * De l'augmentation ou de la diminution de pression due à la dénivellation existante entre le point considéré et le point où s'exercera le dispositif de mise en pression ;
 - * De la pression due : soit à la différence de température entre le point considéré et le point le plus chaud, s'il s'agissait d'une installation fonctionnant par thermosiphon ; soit à la ou aux pompes de circulation, s'il s'agissait d'une installation par eau chaude pulsée ;
 - * Des pertes de pression dues à la circulation de l'eau.

1.4.4.4.2.2.2) Pression d'épreuve

- Tous les éléments constitutifs de l'installation devront avoir subi, ensemble ou séparément, une pression d'épreuve au moins égale à 1,5 fois la pression maximale qu'ils pourront être amenés à supporter. En tout état de cause, pour les installations à eau chaude, cette pression d'épreuve ne devra pas être inférieure à 6 bars.

1.4.4.4.2.2.3) Appareillage divers

- Tous les appareils qui concourront au maintien de la sécurité devront être indéréglables. Ils devront être plombés en position et en réglage.

1.4.4.4.3) Canalisations intérieur EC, Ef, EU et EV

1.4.4.4.3.1) Compatibilité des matériaux entre eux

Il est rappelé que la mise en œuvre des canalisations, de leurs accessoires et des appareils qui y sont raccordés doit être réalisée dans le respect des dispositions de la réglementation en vigueur, en particulier réglementation sanitaire. Prévoir de calorifugeage.

1.4.4.4.3.1.1) Distribution d'eau sanitaire

➤ Il est interdit de mettre en place une canalisation en acier galvanisé à l'aval d'une canalisation en cuivre.

1.4.4.4.3.1.2) Chauffage central et installations de conditionnement d'air

Le contact direct

➤ Le contact direct le cuivre ou alliage de cuivre (tel que le laiton par exemple) et aluminium ou alliage d'aluminium est interdit. Afin d'éviter ce contact direct, une des solutions est d'utiliser des raccords d'assemblage, entre ces deux matériaux en fonte ou en acier non galvanisé. C'est le cas, par exemple, des assemblages entre tuyauterie cuivre et radiateur en alliage d'aluminium. La plupart des radiateurs en alliage d'aluminium sont équipés, d'origine, de ces raccords en fonte ou acier non galvanisé. Hormis le point précédent et l'interdiction de l'acier galvanisé, il n'y a pas de précautions particulières à prendre quant à la présence de métaux différents, la raison principale étant que, dans un circuit de chauffage ou de refroidissement en fonctionnement, il n'y a pratiquement pas de renouvellement d'eau.

1.4.4.4.3.2) Mise en œuvre des tuyauteries

1.4.4.4.3.2.1) Façonnage et assemblages

Le façonnage des canalisations et leurs assemblages doivent être réalisés selon la nature des matériaux constitutifs comme indiqué dans les divers DTU Canalisations. Les assemblages entre canalisations et appareils dont l'entretien nécessite la dépose doivent permettre cette dépose.

Les raccords mécaniques doivent être accessibles. Sous toiture, les assemblages entre moignons d'eaux pluviales et descentes doivent être accessibles.

1.4.4.4.3.2.2) Accessoires de tuyauteries

Les raccords flexibles, la robinetterie, les réducteurs de pression, les clapets, les disconnecteurs, les filtres, les manchons souples et compensateurs doivent être accessibles.

1.4.4.4.3.2.3) Supports

Les supports doivent être capables de supporter la canalisation en service. Leur conception et leur mise en œuvre ne doivent pas permettre de déformation préjudiciable au bon fonctionnement du réseau.

Dans les vides sanitaires et autres locaux humides, les supports doivent être en matériaux résistants à la corrosion tels qu'acier galvanisé ou peint, matières plastiques, laiton. Les fixations (percements, scellements) doivent être compatibles avec la nature des parois. Elles sont interdites dans les éléments en béton précontraint.

Une canalisation ne doit pas prendre appui directement sur une autre canalisation. Le contact entre deux canalisations apparentes, qu'elles soient nues ou revêtues, ou le calfeutrement de l'espace entre une paroi et une canalisation qui lui est parallèle (solin) sont interdits. Les supports des tuyauteries destinées à être calorifugées ou revêtues d'un gainage après fixation doivent être prévus pour permettre ces opérations de calorifugeage ou de revêtement.

Les écartements des tuyauteries entre elles ou avec une paroi doivent être suffisants pour ces opérations. En sous-sol, local technique, vide sanitaire, galerie ou vide technique, les supports doivent être fixés au gros œuvre et l'espace libre minimal entre le revêtement extérieur de canalisations calorifugées d'allure horizontale et le sol est de 0,15 m.

1.4.4.4.3.2.4) Traversée de parois (murs et planchers)

Les traversées de paroi par les canalisations doivent se faire avec fourreaux, sauf s'il s'agit de point fixe. L'espace annulaire entre tube et fourreau est rempli ou pas. Le diamètre intérieur du fourreau et son remplissage éventuel doivent tenir compte, s'il y a lieu, des contraintes imposées par les phénomènes de dilatation ou d'acoustique. Les fourreaux pour traversée de plancher en pièces humides doivent être en matière non corrodable par l'eau et les produits de nettoyage domestique.

Les fourreaux sont arasés au nu du plafond et dépassent le nu du plancher comportant son revêtement de sol d'au moins 0,03 m dans le cas de pièce humide et d'au moins 0,01 m dans les autres cas. Pour les canalisations de chauffage, d'eau sanitaire et de refroidissement, les piquages ainsi que les assemblages mécaniques tubes à tubes sont interdits.

Pour les canalisations d'évacuation, les assemblages par joint "bourré" sont interdits. Les canalisations de ventilation de chutes ne doivent pas comporter d'assemblage dans la traversée de la toiture. Le rebouchage des réservations dans les parois après mise en place des canalisations ou fourreaux ne doit pas modifier la position de ces derniers ni les endommager.

- Prescriptions particulières aux traversées de chape ou dalle flottante. Dans la traversée, la canalisation est entourée soit d'un fourreau, soit d'un gainage souple (bande autocollante par exemple).
- Traversée de planchers comportant un revêtement d'étanchéité sous carrelages en locaux intérieurs. Il faut suivre les prescriptions de l'annexe 2 au Cahier des Clauses Techniques du DTU 52.1 "Revêtements de sols scellés".
- Traversée de parois de cuvelage. Il faut suivre les prescriptions du DTU 14.1 "Travaux de cuvelage".

1.4.4.4.3.3) Travaux complémentaires sur tuyauteries

1.4.4.4.3.3.1) Peinture

Les tuyauteries qui sont directement encastrées, enrobées ou engravées peuvent ne pas être revêtues de peinture anticorrosion. Les tuyauteries en acier noir qui ne sont pas directement encastrées, enrobées ou engravées doivent être revêtues d'une peinture anticorrosion, qu'elles soient ou non destinées à être calorifugées ou être placées sous fourreau.

1.4.4.4.3.3.2) Calorifugeage

Dans les volumes non chauffés, les canalisations véhiculant de l'eau chaude doivent être calorifugées. Ce calorifuge n'est pas obligatoire pour les canalisations directement encastrées, enrobées ou engravées. Dans tous les cas, les boucles d'eau chaude sanitaire ainsi que les canalisations pour installations de conditionnement d'air sont calorifugées. Dans le cas d'installations de conditionnement d'air, le calorifuge doit être pare-vapeur lui-même ou entouré d'un pare-vapeur externe. Le pare-vapeur doit être continu, y compris au droit des supports.

Pour les canalisations d'évacuation, il n'y a généralement pas lieu de prévoir de calorifugeage.

1.4.4.4.4) Réfrigération

1.4.4.4.4.1) Conditions de mise en œuvre

Les matériaux seront choisis parmi ceux répondant à la NF DTU 45.2 P1-2.

1.4.4.4.4.1.1) Conditions requises préliminaires à la mise en œuvre

La mise en place de l'isolation des circuits frigorifiques ne peut s'effectuer qu'après l'épreuve sous pression de l'installation. De plus, l'isoleur vérifie les points suivants :

- * L'espace libre autour des parties à isoler permet l'intervention de l'isoleur, soit, au minimum, isolation finie (100 mm autour des tuyauteries, 1 m autour des appareils) ;
- * Les supports d'isolation sont en place ;
- * La discontinuité thermique entre les parties à isoler et leurs supports est assurée (berceaux, distanceurs éventuellement provisoires) ;
- * Les parties à isoler sont propres, dégraissées, sèches et ont reçu un traitement anticorrosion compatible avec le matériau isolant et le matériau utilisé pour réaliser les joints ;
- * Les marquages ont été effectués.

1.4.4.4.4.2) Isolation des appareils

1.4.4.4.4.2.1) Isolant

- La mise en œuvre de l'isolant est exécutée conformément aux prescriptions suivant la technique retenue.

1.4.4.4.4.2.2) Pare-vapeur

- Le pare-vapeur est exécuté conformément suivant la technique adoptée pour l'isolation.

1.4.4.4.4.2.3) Revêtement

- Revêtement métallique. Les épaisseurs minimales de tôle sont les suivantes en mm :
 - * Tôle galvanisée ou aluminée : 75/100
 - * Tôle aluminium : 10/10
 - * Tôle duralinox : 8/10
 - * Tôle inox : 6/10.

Virole ou partie cylindrique

- Les tôles sont découpées aux dimensions voulues puis bordées et moulurées. Les recouvrements minimaux sur génératrices et directrices sont de 50 mm. Les joints sont assemblés par vis ou rivets en :
 - * Acier traité pour la tôle galvanisée,
 - * Alu ou zical pour la tôle d'aluminium ou duralinox,
 - * Acier inox pour la tôle inox ou aluminée.

En vérifiant que le pare-vapeur a été protégé pour éviter sa perforation lors d l'assemblage. L'espacement maximal entre points de fixation est de 250 mm. Les recouvrements sont exécutés de telle façon qu'ils s'opposent aux entrées d'eau de ruissellement.

- Fond. Suivant les dimensions du fond, le revêtement est exécuté en forme. Les tôles sont tracées suivant épure, découpées, bordées, moulurées et fixées par vis ou rivet.

- Injection. Les éléments de revêtement forment coffrage et sont posés sur des entretoises isolantes de performance thermique au moins égale à celle de l'isolant injecté, collées, jointoyées, ligaturées et écartées d'un mètre au maximum, placées de préférence au recouvrement entre deux éléments. Pour les épaisseurs de matériau isolant égales ou supérieures à 60 mm, les joues des entretoises sont à feuillures. La mise en place du revêtement est telle que décrite ci-dessus pour la virole, l'espacement maximal entre deux points de fixation est réduit à 125 mm.
- Le revêtement en stratifié polyester armé de fibres de verre est exécuté soit à partir d'éléments préformés par moulage, soit in situ. Dans ce dernier cas, il est appliqué sur l'isolant lui-même ou, si ce dernier ne le permet pas, il est exécuté une sous-couche d'accrochage, préalable à l'application. L'épaisseur minimale est de 15/10 mm. L'assemblage des éléments préformés se fait par collage avec recouvrement minimal de 30 mm.
- Enduits hydrauliques. L'enduit est armé de grillage galvanisé pour le plâtre, de grillage triple torsion pour le ciment, et lissé. Il est prévu des amorces de joint de rupture pour absorber les éventuelles variations dimensionnelles.
- Enduits plastiques ou bitumés. Les enduits plastiques ou bitumés sont exécutés conformément aux prescriptions du fabricant. L'enduit est armé de toile de verre ou de nylon et sa surface est lissée.

1.4.4.4.2.4) Support

Berceau

- Si l'appareil repose sur un berceau, soit l'appareil est séparé du berceau par une cale isolante d'épaisseur au moins égale à l'isolation de l'appareil, soit le berceau, isolé sous même épaisseur que l'appareil, est séparé de son socle par une cale isolante.
- Si l'appareil repose sur des pieds, ceux-ci sont isolés sous même épaisseur que l'appareil et sur une longueur déterminée en fonction de la température de service, au minimum quatre fois l'épaisseur d'isolation de l'appareil. La longueur est comptée à partir du point le plus bas d'émergence du pied de l'isolation finie de l'appareil.
- Si l'appareil repose sur une jupe, celle-ci est isolée sous même épaisseur que l'appareil, sur ses faces externe et interne, sur une longueur déterminée en fonction de la température de service, au minimum quatre fois l'épaisseur d'isolation de l'appareil.

1.4.4.4.3) Isolation des tuyauteries

Le matériau isolant doit être protégé par un pare-vapeur et par un revêtement. Certains produits assurent les deux fonctions.

1.4.4.4.3.1) Isolation en parties droites coquilles ou douelles

Les coquilles et douelles sont posées jointives

- Pour les températures supérieures à 0 °C et inférieures à la température ambiante, l'isolation est effectuée en monocouche. Pour les températures inférieures à 0 °C, l'isolation est effectuée en multicouches ou en monocouche à feuillures jusqu'à - 40 °C.
- Les coquilles et les douelles de la première couche sont collées sur toute la surface de la tuyauterie avec un mastic dont les qualités sont compatibles avec la température de fonctionnement de l'installation et la nature du matériau isolant. Si la température ne permet pas l'emploi de mastic de collage, la première couche est posée à sec sous une épaisseur telle qu'elle permette, pour les installations fonctionnant à température négative, le collage de la couche suivante.

Dans le cas de multicouches, les joints longitudinaux et circonférentiels sont décalés, chaque couche est fixée au moyen d'un fil de fer galvanisé, de feuillard métallique ou plastique ou de ruban adhésif, à raison de :

- Deux ligatures au minimum par élément de 0,50 m de longueur ;
- Trois ligatures au minimum par élément de 1 ou 1,20 m de longueur ;
- Pour les éléments de longueur supérieure à 1,20 m, le nombre de ligatures est tel que l'écartement maximal entre ligatures est limité à 0,50 m.

Le collage est effectué sur toute l'épaisseur des joints longitudinaux et circonférentiels. Les émulsions aqueuses sont à proscrire pour les installations fonctionnant à température négative, pour le collage et le jointoiment en raison de la présence d'eau dans leur composition.

Pare-vapeur

- Il doit être protégé pour éviter sa perforation lors de la mise en place du revêtement métallique ou plastique. La continuité du pare-vapeur est assurée :
 - * Au droit des supports,
 - * Au droit des pénétrations dans l'isolation,
 - * Aux joints de contraction,
 - * Aux arrêts sur les parties non calorifugées.

Les enduits, armés d'une toile de verre ou de nylon enroulée en spirale avec un recouvrement minimal des lés de 20 mm, sont appliqués en plusieurs couches. Cas des matériaux en feuilles minces. Le recouvrement minimal longitudinal et circonférentiel des lés est de 20 mm. Il doit être complété par une étanchéité telle que colle, mastic, couvre-joint,

Revêtement métallique

- Les tôles sont découpées aux dimensions voulues, puis formées, moulurées et pré percées. L'espacement maximal

entre rivets est de 250 mm et entre feuillards de 100 mm. Il est prévu une fixation aux extrémités de chaque élément, hors recouvrement.

Revêtement par enduits plastiques ou hydrauliques

- L'enduit est armé de toile de verre ou de nylon et la surface lissée. Les extrémités, lorsqu'elles sont accessibles, sont protégées par des manchettes métalliques, traitées anticorrosion, de 30 mm de largeur minimale. Les extrémités sont bouchées.

Revêtement stratifié en polyester armé

- L'assemblage d'éléments préfabriqués s'effectue par recouvrement minimal de 30 mm avec collage ou bord à bord avec pontage des joints par bande de résine armée. L'exécution in situ s'effectue avec armature en tissu de verre et application de deux couches au minimum dans les conditions atmosphériques admissibles (température, humidité relative) pour la mise en œuvre du produit.

➤

Revêtement en feuille PVC

- Ce type de revêtement ne peut être utilisé que dans le cas où l'isolation est située dans une zone non circulaire. Les feuilles sont découpées en éléments correspondant aux dimensions voulues, en prévoyant un recouvrement longitudinal et circonférentiel d'au moins 30 mm. La fixation s'effectue par agrafage, par rivets, par ruban auto-adhésif ou par collage.

1.4.4.4.3.2) Isolation en parties droites par injection

- Revêtement rigide. Les éléments de revêtement forment coffrage et sont posés sur des entretoises isolantes de performance thermique au moins égale à celle de l'isolant injecté, collées, jointoyées, ligaturées et écartées d'un mètre au maximum, placées de préférence au recouvrement entre deux éléments. Les éléments métalliques ont les caractéristiques minimales suivantes : Pour les épaisseurs de matériau isolant égales ou supérieures à 60 mm, les joues des entretoises sont à feuillures. La mise en place du revêtement est telle que décrite ci-dessus, l'espacement maximal entre deux points de fixation étant réduit à 125 mm.
- Pare-vapeur. La barrière pare-vapeur doit être assurée par le revêtement lui-même dont les éléments sont jointoyés par un cordon plastique dans les moulures. Les éléments peuvent éventuellement être soudés entre eux ou recevoir, après injection, un mastic d'étanchéité par-dessus. Dans le cas où l'injection est réalisée à l'aide d'un coffrage provisoire, la protection de l'isolant (pare-vapeur et revêtement).
- Injection. Le matériau injecté doit avoir une épaisseur minimale de 40 mm. Chaque chambre constituée par l'espace entre deux entretoises comprend, au minimum, un trou d'injection et un trou évent. La température ambiante et la température de l'installation elle-même sont au moins égales à la température préconisée pour la mise en œuvre du produit. Il convient de ne pas exécuter l'injection lorsqu'il y a risque de condensation sur la tuyauterie ou sur le revêtement métallique.

1.4.4.4.3.3) Isolation en parties coudées

Isolants

Les coudes sont isolés par :

- Coquilles ou douelles découpées en segments au gabarit de la courbure,
- Coudes préfabriqués.

La mise en place est assurée comme pour l'isolation des parties droites. Chaque segment est fixé par au moins un cerclage.

Pare-vapeur

Le pare-vapeur est exécuté conformément aux prescriptions du paragraphe 6.1.1.1.1 de la NF DTU45.2 P1-1

Revêtement

Le revêtement métallique est réalisé à partir d'éléments qui sont soit tracés découpés et roulés soit emboutis soit repoussés.

- L'assemblage longitudinal s'effectue comme indiqué dans le paragraphe 6.1.1.1 de la NF DTU45.2 P1-1 ,
- L'assemblage circonférentiel s'effectue moulure dans moulure pour les développés sur isolation inférieurs ou égaux à 500 mm. Pour les développés supérieurs, un recouvrement de 15 mm minimum sera respecté. Le montage des segments doit être effectué dans le sens de la goutte d'eau.

1.4.4.4.4) Isolation des accessoires

Sont classés parmi les accessoires tels que les brides :

- La robinetterie, les filtres, les clapets

Les accessoires sont intégrés dans une isolation continue telle que décrite ci-après en laissant libre accès aux organes de manœuvre.

1.4.4.4.4.1) Isolant

- L'isolation est exécutée suivant la même technique que celle adoptée pour l'isolation des tuyauteries et sous même épaisseur, épaisseur prise au-dessus des brides. La surépaisseur, par rapport à l'isolation de la tuyauterie adjacente, est prolongée de part et d'autre des brides d'une longueur égale à la surépaisseur. Tous les vides autour des accessoires

sont soigneusement comblés par du matériau isolant injecté ou en vrac.

1.4.4.4.4.2) Pare-vapeur

- Le pare-vapeur est exécuté conformément aux prescriptions de la norme suivant la technique adoptée pour l'isolation.

1.4.4.4.4.3) Boîtiers

- Les boîtiers en deux ou plusieurs éléments sont exécutés en tôle d'épaisseur équivalente à celle utilisée pour l'isolation adjacente ou en polyester armé assemblés par vis ou rivets ou par attaches à levier en acier galvanisé pour les boîtiers en aluminium et en inox pour les boîtiers en inox, en tôle aluminisée ou en polyester armé. Les éléments de grandes dimensions doivent être rigidifiés par un cadre en profilés, par assemblage à double agrafage ou autre disposition de résistance mécanique équivalente. En extérieur, la partie supérieure des boîtiers et capots verticaux est façonnée à double agrafage ou à profil moleté.
- Les ensembles comprenant boîtier et isolant, préfabriqués pour s'adapter à la forme de l'accessoire à isoler, sont assemblés par cerclage et jointoyés. Le raccordement des boîtiers et capots sur le revêtement des tuyauteries verticales ou inclinées est exécuté de façon à éviter les infiltrations d'eau.
- Les plans de joint sont mastiqués avec un enduit étanche restant souple dans le temps.

1.4.4.4.4.5) Isolation des réservoirs

Isolant

- Les panneaux isolants sont posés jointifs. Le jointoyage des éléments entre eux est assuré par l'application d'un mastic permanent.
- Dans le cas de pose multicouche, les joints sont décalés ;
- La fixation des panneaux isolants est assurée par collage ;
- Les mastics et adhésifs mis en œuvre doivent être compatibles physiquement et chimiquement avec le matériau isolant et le traitement anticorrosion et adaptés aux conditions de services.

1.4.4.4.5) Ventilation mécanique

1.4.4.4.5.1) Mise en œuvre des bouches d'entrée d'air

1.4.4.4.5.1.1) Dimensionnement des entrées d'air

Pour les systèmes de ventilation de type Hygro Gaz, les entrées d'air doivent être dimensionnées selon les prescriptions du NF DTU 61.1 P.5 rappelées ci-dessous.

La somme M des modules (au sens de la NF E 51-732) des entrées d'air doit être supérieure ou égale à 3,1 Pu (Pu : puissance utile totale des appareils à gaz raccordés) avec un minimum M ? 45

1.4.4.4.5.1.2) Prescriptions générales

Afin que l'air neuf entre par les pièces principales, il est indispensable :

- De supprimer dans les pièces de service les grilles d'amenée d'air d'origine situées en façades ou sur conduits. Cette opération peut se faire au moyen de plaques d'obturation métalliques ou plastiques de la gamme ASTATO.
- D'obturer les pieds des conduits d'amenée d'air (comme cela est stipulé dans les textes du Règlement Sanitaire Départemental).
- D'étancher la porte palière et les autres portes donnant accès sur des locaux communiquant avec l'extérieur (exemple : balcons, séchoirs etc).
- De disposer les entrées d'air dans les locaux requis

Sont à proscrire absolument les "moustiquaires" en raison de leur rapide colmatage.

1.4.4.4.5.1.3) Prescriptions complémentaires

L'air extérieur introduit doit pouvoir rapidement se mélanger à l'air chaud de la pièce et ne pas créer de zone d'inconfort. La position près du plafond est nettement meilleure pour trois raisons :

- Elle introduit l'air hors de portée des occupants
- Elle introduit l'air dans la couche la plus chaude augmentée par la stratification thermique de l'air dans la pièce
- Elle permet à l'air neuf de bénéficier de l'effet de succion de la paroi qu'elle longe (effet Coanda) et par conséquent de réduire l'effet de douche froide.

Dans la plupart des cas la bouche se situera dans les coffres de volets roulants, ou dans le bâti des fenêtres.

1.4.4.4.5.1.4) Mise en place de l'entrée d'air sur châssis "creux" aluminium ou PVC

Les faces internes et externes de la traverse haute de l'ouvrant doivent avoir une découpe de section identique à celle de l'entrée d'air. Les parois intérieures doivent également être découpées suivant les mêmes sections continues et surtout comporter un alignement rigoureux. De même il y a lieu de prévoir dans la mesure du possible, un colmatage latéral, afin d'éviter de créer un mouvement d'air dans le corps creux de la traverse, qui a pour conséquence de ne plus assurer les débits d'entrée d'air annoncés par le fabricant. Aucune restriction de section ne peut être admise à l'intérieur du profilé ; celle-ci pouvant engendrer des sifflements par fort vent et des pertes de charge importantes réduisant pour autant le débit

d'air introduit.

Une attention toute particulière doit être apportée lors de la pose des capuchons extérieurs et des éléments régulateurs intérieurs ne disposant pas de nervures de centrage, afin de ne pas obstruer en partie la section de la réservation dans la menuiserie, ce qui a pour effet de diminuer le débit d'air.

1.4.4.4.5.1.5) Mise en place de l'entrée d'air sur la face interne des coffres de VR

La découpe réalisée sur la face verticale interne du coffre de VR est identique à celle faite sur un châssis bois. La découpe est prolongée dans l'isolant pour déboucher à au moins 10mm du tablier entièrement roulé. Une section suffisante doit rester entre la vitre et le tablier du volet roulant.

1.4.4.4.5.2) Mise en œuvre des bouches d'extraction

1.4.4.4.5.2.1) Emplacement

- Les bouches d'extraction sont disposées dans les pièces de service, en partie haute d'une paroi verticale ou, dans certains cas, au plafond. Ces bouches sont situées à une hauteur d'au moins 1,80 m au-dessus du sol. Lorsque des appareils à condensation sont raccordés, les bouches d'extraction ne peuvent être disposées au plafond que si leur conception permet une évacuation, sans rétention d'eau de condensation, vers le conduit de raccordement. Une même bouche d'extraction ne peut desservir plus d'un appareil à gaz raccordé. Une bouche d'extraction ne peut être disposée sur le conduit de raccordement d'un appareil à gaz.
- Les bouches d'extraction doivent être accessibles et déposables afin d'en permettre le nettoyage et l'entretien.

1.4.4.4.5.2.2) Bouches équipées d'une commande manuelle du débit

- La mise en œuvre doit être telle que le passage d'un débit à l'autre puisse s'effectuer aisément. Dans le cas où le débit est commandé manuellement par une cordelette, la bouche ne doit pas être disposée à l'aplomb d'un ouvrant (porte ou baie), d'un passage ou d'un appareil à gaz.

1.4.4.4.5.2.3) Fixation

- La solidité de la fixation des bouches, ou pièces d'adaptation, doit être adaptée aux sollicitations mécaniques qu'elles peuvent subir (opérations de démontage pour nettoyage et, le cas échéant, commande manuelle par cordelette). Si la bouche d'extraction comporte un cadre de fixation, cet élément est installé en affleurement de la cloison.

1.4.4.4.5.2.4) Étanchéité à l'air

- L'étanchéité à l'air entre la bouche d'extraction et le conduit de liaison doit être compatible avec le bon fonctionnement de l'installation :
 - * Bouches sans cadre de fixation. On utilise généralement des bouches comportant une virole équipée d'un joint torique. L'étanchéité est alors réalisée par emboîtement dans le conduit de liaison.
 - * Bouches équipées d'un cadre de fixation. L'assemblage du cadre de fixation avec le conduit de liaison doit être réalisé à l'aide d'un matériau d'étanchéité répondant aux exigences définies dans la norme.

1.4.4.4.5.3) Mise en œuvre des bouches d'évacuation d'air vicié

A partir de cette règle générale, une corrélation doit être systématiquement vérifiée entre les besoins des pièces de service, mais aussi des pièces principales.

Le cumul des débits des entrées d'air des pièces principales doit être au moins égal au cumul des débits pouvant être extraits par les pièces de service (l'écart correspondant de débit provenant des infiltrations).

1.4.4.4.5.3.1) Caractéristiques des bouches d'évacuation d'air vicié

Prescriptions en usine :

1er cas. Un appareil à gaz (chaudière ou chauffe-bain) est raccordé à un conduit de fumée situé exclusivement en cuisine (conception de l'évacuation du type B11 ou B11.BS suivant la Norme EN.297). Le coupe-tirage de l'appareil est situé à 1,80 m au moins du sol. L'évacuation de l'air vicié s'effectue par le coupe-tirage de l'appareil.

2ème cas. Soit, il n'y a pas, du tout, d'appareil à combustion, soit il y a un appareil à gaz non raccordé placé en cuisine (conception de type A non destiné à être raccordé), soit il y a un appareil à gaz avec circuit de combustion étanche vis à vis du local (conception de l'évacuation du type C).

L'évacuation de l'air vicié s'effectue au travers d'une bouche fixe d'une section minimale de 100 cm² ou d'une bouche autoréglable d'une section minimale de 75 cm² avec possibilité d'un débit complémentaire par ouverture manuelle d'un volet additionnel totalisant une section de 150 cm² avec fermeture automatique temporisée.

1.4.4.4.5.3.2) Prescriptions dans les salles de bains et WC

- Les bouches fixes d'évacuation d'air vicié ont une section libre de 75 à 150 cm².
- Les bouches d'évacuation autoréglables peuvent avoir des sections de passage inférieures quand elles régulent à condition que leur section libre de passage soit au moins de 75 cm² à pleine ouverture.

1.4.4.4.5.4) Réseau collecteur en installations collectives

1.4.4.4.5.4.1) Coudes et pièces de confluence

- Les coudes et pièces de confluence mis en œuvre ne doivent pas présenter de changements de direction de l'écoulement supérieurs à 90° environ.

1.4.4.4.5.4.2) Étanchéité à l'air

- L'étanchéité à l'air du réseau doit être compatible avec le bon fonctionnement de l'installation. Les bandes rétractables ne peuvent être utilisées que si l'espace disponible autour du conduit permet leur mise en œuvre dans des conditions normales. L'assemblage entre les conduits comporte une étanchéité à l'air.

1.4.4.4.5.4.3) Étanchéité à l'eau et écoulement des condensats

Les installations équipées d'appareils à condensation doivent être réalisées de façon à ce qu'il ne puisse y avoir de retour d'eau condensée vers les conduits autres que ceux desservant l'appareil. Les parties du réseau desservant des appareils à condensation ou traversant, sans isolation thermique, des locaux non équipés de chauffage et non isolés doivent être étanches à l'eau condensée et en assurer le bon écoulement jusqu'aux points d'évacuation. Elles sont réalisées conformément aux prescriptions suivantes.

Étanchéité à l'eau

- Le nombre d'emboîtements doit être réduit au minimum compatible avec les longueurs commerciales des conduits ou avec la présence de coudes ou de tés. Les parties mâles et femelles des emboîtements doivent être disposées de façon à assurer le bon écoulement de l'eau à l'intérieur du conduit. Les conduits d'allure horizontale doivent présenter une pente descendante minimale de 3 % vers les points d'évacuation. Les parties droites d'allure horizontale réalisées en tube rigide roulé agrafé longitudinalement sont disposées de façon à ce que l'agrafage soit en génératrice supérieure du tube. Les parties droites d'allure verticale réalisées en tube rigide spiralé sont disposées agrafage orienté vers le haut. Les parties coudées sont réalisées en éléments étanches à l'eau.

Points d'évacuation

- Les points d'évacuation admis sont la base du conduit d'allure verticale et l'extracteur. A la base du conduit d'allure verticale : le tampon constituant la base du conduit est équipé d'une évacuation de l'eau condensée. Pour l'Extracteur, l'évacuation de l'eau condensée s'effectue par l'intermédiaire d'une canalisation en PVC ou matériau équivalent, de diamètre 20 mm environ, jusqu'à une descente d'eaux pluviales ou d'eaux usées. Sauf cas de combles protégés du gel (c'est le cas par exemple des combles isolés ou équipés de chauffage), la purge ne doit pas être équipée d'un siphon, et des dispositions doivent être prises en vue d'éviter le gel des canalisations d'évacuation.

1.4.4.4.5.4.4) Cas des installations de VMC-Gaz, étanchéité à l'eau

- Les parties du réseau collecteur susceptibles d'être parcourues par des condensats doivent être étanches à l'eau condensée et en assurer le bon écoulement jusqu'aux points d'évacuation.
- Ces parties doivent être réalisées conformément aux dispositions suivantes :
 - * Les parties droites d'allure horizontale réalisées en tube rigide roulé agrafé longitudinalement sont disposées agrafage orienté vers le haut ;
 - * Les parties droites d'allure verticale réalisées en tube rigide spiralé sont disposées agrafage orienté vers le haut ;
 - * Les parties coudées sont réalisées en éléments étanches à l'eau ;
 - * Les éléments constitutifs du réseau desservant des appareils à condensation ou susceptibles, en raison de leur disposition, d'être parcourus par leurs condensats sont à emboîtements ; leurs parties mâles et femelles sont disposées de façon à assurer le bon écoulement de l'eau à l'intérieur des conduits.

1.4.4.4.5.5) Mise en œuvre des extracteurs statiques ou stato-mécaniques

La mise en place de ces extracteurs statiques et stato-mécaniques ne peut se faire que dans la mesure où le conduit de fumée, individuel ou collectif, est conforme à l'arrêté du 22 Octobre 1969 relatif aux conduits de fumée pour ce qui concerne l'aspect réglementaire.

1.4.4.4.5.5.1) Extracteurs classe B au sens de la norme P 50-413

- La section du couronnement doit être au moins égale à la section réelle du conduit. Dans le cas de conduits regroupés sous un même couronnement, la section d'entrée de l'extracteur doit être au moins égale à la somme des sections réelles des conduits. Pour des conduits collectifs de type shunt la section réelle à prendre en compte est celle des conduits collecteurs concernés. Dans le cas de la présence de plus d'un conduit individuel (non raccordé sur le conduit collecteur), la section du ou des conduits individuels supplémentaires est à prendre en compte. Le raccordement des débouchés des conduits à l'entrée de l'extracteur ne doit pas diminuer les débits susceptibles d'être extraits. Une pièce d'adaptation à surface intérieure lisse est mise en œuvre entre les débouchés et l'entrée de l'extracteur. Cette pièce d'adaptation peut être fournie par le fabricant de l'extracteur. Elle respecte les dimensions minimales fournies dans les

recommandations ATG B 84.

- Afin d'améliorer la ventilation des locaux notamment quand les conditions climatiques extérieures deviennent insuffisantes pour assurer le tirage thermique, la mise en place d'extracteurs stato-mécaniques est à envisager. Pendant l'arrêt des extracteurs stato-mécaniques, l'installation fonctionne correctement en tirage naturel ; les caractéristiques aérauliques de ces extracteurs sont les mêmes que celles des extracteurs statiques. Ils sont de classe "B" au sens de la norme P 50-413.

1.4.4.5) PRECONISATIONS COMPLEMENTAIRES GCB

1.4.4.5.1) Hypothèses

1.4.4.5.1.1) Base climatique

- Conditions extérieures été
Température sèche à 32.0 °C
Température humide à 21.8°C (40 %HR)
- Conditions extérieure hiver :
Température sèche à -7.0 °C
- Conditions intérieures hiver
19°C – %HR NC (Non Contrôlé)

1.4.4.5.1.2) Renouvellement d'air

- Air Neuf traité
Bureaux à 25m³/h/personne
Salle de réunion à 30m³/h/personne
- Extraction minimale VMC
Sanitaire WC à 30m³/h/WC
Zone Lavabos à 30m³/h/zone Lavabos
Sanitaire WC + lavabo à 45m³/h

ET Conformément à l'annexe B4 de la norme NF EN 15251:

En inoccupation, un débit d'air neuf équivalent à 2 volume d'air de l'espace ventilé doit être fourni dans l'espace avant l'occupation de celui-ci ou alors prévoir une ventilation pendant les périodes d'inoccupations avec un débit de ventilation plus bas que pendant les périodes d'occupation.

Notes : Le lot devra la mesure finale et les actions correctives en cas de non-conformité entre les débits mesurés et les débits précisés dans le CCTP.

L'entreprise du présent lot devra l'équilibrage des antennes principales de ventilation et de respecter les recommandations de conception de l'annexe A de la norme NF EN 13779 [E] (voir guide pratique pour les paragraphes concernés) :

- Note de calcul du dimensionnement + plans d'exécution
- Les mesures aérauliques
- Le commissionnement à anticiper dans le planning

1.4.4.5.1.3) Occupation

Voir le nombre d'occupant sur les plans

1.4.4.5.1.4) Calcul des déperditions et bilan thermique

Le calcul de dimensionnement des terminaux sera réalisé sur la base d'un calcul de déperdition pièces par pièces par un logiciel agréé (calculs thermiques réglementaires selon les déperditions EN12831).

Le calcul sera dûment justifié en tenant compte des ombres portées, de l'inertie thermique du bâtiment, et compte tenu des systèmes de conditionnement d'air à mettre en œuvre.

Le calcul des déperditions pièce par pièce sont à la charge de l'entreprise du présent lot. Une majoration de 5% pour les pertes dans les réseaux.

Pour la sélection des terminaux une majoration de 10% sera appliquée et sur la base de la puissance sensible.

1.4.4.5.1.5) Diffusion d'air

Les grilles de diffusion d'air sont sélectionnées (type, modèle et taille) de telle sorte que la vitesse résiduelle d'air dans la zone d'occupation ne dépasse pas à 1.2m du sol :

- Hiver à 0.15m/s
- Été à 0.2m/s

L'entreprise du présent lot devra la mesure finale et les actions correctives en cas de dépassement.

La sélection, à la charge de l'entreprise du présent lot, sera réalisée pour un niveau acoustique maximal NR30 compris le registre de régale intégré au diffuseur.

1.4.4.5.1.6) Données maximale à respecter

Données maximales à respecter sauf indications plus restrictives de l'acousticien :

Vitesse dans les gaines principale pour un débit > 7000m ³ /h	< 7m/s
Vitesse dans les gaines secondaires pour 1800m ³ /h < débit < 6000m ³ /h	< 4m/s
Vitesse dans les gaines pour 350m ³ /h < débit < 1800m ³ /h	< 3.5m/s
Vitesse dans les gaines pour un débit < 350m ³ /h	< 3m/s
Perte de charge dans les gaines	0.09mm/mCE
Vitesse dans les réseaux hydrauliques	1.5m/s
Pertes des charges dans les réseaux hydrauliques	15mm/mCE

1.4.4.5.1.7) Acoustique

Les installations de chauffage, de ventilation et de climatisation seront déterminées de manière à respecter les niveaux sonores définis dans le programme dans les spécifications techniques du cahier des charges acoustique :

- Bureau et salle de réunion à ≤ 40dB(A)
- Hall et circulation à ≤ 45dB(A)

Le type de ventilateur, le choix du point de fonctionnement du ventilateur à débit maximal, la constitution du réseau, le type de bouches utilisées et les réglages de l'installation seront réalisés afin que le niveau de bruit ne dépasse pas 30dB(A) en pièces principales et 35dB(A) en cuisine.

Le titulaire du présent Lot devra mettre en œuvre tout élément d'atténuation permettant de respecter les exigences réglementaires (pièges à sons, écrans acoustiques).

L'attention du titulaire du Lot CVC est attirée sur l'importance du respect des niveaux sonores maximaux.

L'entreprise titulaire du Lot CVC devra fournir des notes de calculs justificatives de niveaux sonores résultants prévisionnels dans les salles, en fonction des matériels, matériaux et systèmes constructifs mis en œuvre.

Les niveaux sonores résultants du fonctionnement des équipements de chauffage, climatisation et ventilation dans les conditions normales d'utilisation des locaux seront contrôlés après travaux par la maîtrise d'œuvre. En cas de dépassement, le titulaire du Lot en cause devra mettre en œuvre tout traitement correctif permettant d'obtenir l'objectif défini.

1.4.4.5.2) Gains et conduits aérauliques1.4.4.5.2.1) Accessoires pour gaines

Ils proviendront d'un constructeur renommé et devront être construits à l'aide de tôle galvanisée assemblée par brasure continue de tôle noire soudée en cordon continu et galvanisée après fabrication.

1.4.4.5.2.2) Mode assemblage

Basse pression*

Diamètre inférieur à 800 mm

Emboîtement simple avec assujettissement par rivet POP à un intervalle de 10 cm maximum et étanchéité bande adhésive non inflammable.

La longueur de l'emboîtement sera de 5 cm. La largeur de la bande adhésive est de 7,5 cm.

1.4.4.5.2.3) Accessoires

Le rayon des coudes sera au minimum égal à 1,5 fois le diamètre à l'axe. Ils seront constitués de secteurs.

- Coudes à 30° ou 45° 2 éléments
- Coudes à 60° 3 éléments
- Coudes à 90° 5 éléments

Les coudes à 90° peuvent être emboutis jusqu'à un diamètre de 315 mm.

Les piquages s'effectueront en BASSE PRESSION par tés simples à 90° (cas de la VMC), ou à 45° (cas usuels).

Les réductions seront excentriques ou concentriques. Leur pente est la suivante : - basse pression : 1/4

1.4.4.5.2.4) Supports

Il sera utilisé des colliers en feuillard galvanisé avec interposition d'une bande de Talmisol. Ils seront espacés tous les 2 mètres maxi.

Les gaines verticales seront supportées à chaque étage.

Les gaines seront supportées à intervalle maximal de 2 m.

Tous les supports des gaines seront de marques MUPRO.

- Les gaines circulaires seront supportées par des colliers industriels galvanisés mono-corps ou 2 demis- corps avec garniture DAMMGULEGT.
- Les gaines rectangulaires seront supportées par rails d'installation profil 24/15 ou 38/40 avec interposition entre la gaine et le rail de profil élastique DAMMGULAST.

- Les tiges filetées seront interrompues par des suspensions insonorisées MUPRO 29 556, et les feuillards par des suspensions MUPRO 26 379.
- Les feuillards seront tenus par des dispositifs MUPRO - fixe complets.

1.4.4.5.2.5) Gaines de soufflage et extraction

Toutes les gaines de soufflage comporteront au départ de la centrale de traitement d'air, un orifice bouchonné pour prise de température et de pression statique.

Elles devront être conformes à la réglementation.

Elles seront étudiées du point de vue aéraulique de façon à obtenir une perte de charge la plus faible possible et un écoulement d'air exempt de turbulences à savoir entre autres :

- Coudes à grand rayon intérieur,
- Aubes directrices là où on ne peut installer le grand rayon, ou sur les coudes de grande largeur. Ces aubes directrices seront en simple tôle avec bordure raidie par plissage à 180° pour les vitesses d'air inférieures à 8 m/s et en double tôle pour les vitesses supérieures et les longueurs d'aubes supérieures à 1,20 m.

En règle générale, sauf indications contraires, toutes les gaines seront en tôle galvanisée

1.4.4.5.2.6) Gaines rectangulaires basse pression, pression statique inférieure ou égale à 50 mm CE - Vitesse maximale 10m/s

Dimension du plus grand côté de la gaine mm	Epaisseur minimale de la tôle mm	Agrafages longitudinaux	Jonctions	Détails de construction
Inférieur ou égal à 600 mm	7/10	Agrafages	Par coulisseau simple,	Distance maxi de 2.400 mm entre joints
601 à 1.000	8/10	d'angles	Par coulisseau simple	Cornière de renfort de 25 x 25 x 3 espacée de 1.200 mm
1.001 à 1.400	10/10	"PTT-TSBURGHLOCK" d°	Par coulisseau double	Cornière de renfort de 40 x 40 x 3 à mi-distance des joints, distance maxi 1.200 mm
1.401 à 2.000	12/10	et Agrafages	Par coulisseau double ou agrafes	Cornière de renfort de 40 x 40 x 3 espacée de 600 mm maxi Distance maxi entre joints d'assemblage 2.400 mm
2.001 à 2.500	15/10		d°	d° mais cornière de 40 x 40 x 4
Au-delà de 2.500	20/10		d°	d° mais cornière de 50 x 50 x 5

1.4.4.5.2.7) Raidissage des gaines rectangulaires

Les gaines seront raidies par pointes de diamant imprimées de l'intérieur vers l'extérieur pour les gaines de soufflage et de l'extérieur pour toutes les gaines en dépression.

Les plis formeront un angle compris entre 20° et 30° par rapport au sens de l'air.

Les rectangles, dont les pointes de diamant forment les diagonales, auront une surface maximum de 1,2 m² pour vitesses inférieures à 5 m/s et pressions statiques (ou dépression) inférieures à 30 mm CE et de 0,9 m² pour des vitesses ou pressions supérieures.

La jonction entre 2 éléments de pointes de diamant se fera par plis intérieurs parallèles au courant d'air et plis extérieurs perpendiculaires au courant d'air.

La profondeur de l'empreinte des plis sera au minimum de 2 % de la longueur de pli (demi-diagonale).

Toutes les gaines importantes, pléniums, caissons de filtres seront raidis par des cornières de 30 x 30 minimums espacés de 80 cm maximum, rivées ou boulonnées à l'extérieur de la tôle.

1.4.4.5.2.8) Accessoires : pièces de transformation, coudes, piquages sur les gaines

Les coudes et les éléments de gaine comportant des piquages, transformations, ouverture, bouches seront réalisés en tôle d'une épaisseur immédiatement supérieure à celle fixée dans les tableaux qui précèdent.

Les angles de transformation seront de 15° maxi par rapport à l'axe de la gaine.

Dans le cas de valeurs supérieures, la transformation sera équipée d'aubes directrices.

Le rayon intérieur minimal des coudes sera au minimum égal aux 3/4 de la largeur de la gaine.

Dans le cas contraire, le coude comportera des aubes directrices.

La position des aubes sera déterminée à partir du manuel CARRIER (2ème partie) et SMACNA ; leur nombre sera tel (1,2 ou 3) que la perte de charge soit sensiblement égale à un coude normal sans aubes directrices.

Les gaines seront équipées sur les parcours d'orifices destinés aux prises de pression et de température.

Chaque orifice sera équipé d'un bouchon vissé avec chaînette.

1.4.4.5.2.9) Etanchéité des gaines

Tous les assemblages seront obstrués à l'aide d'un joint SILICONE. Un test fumigène est à la charge de l'entreprise du présent lot.

1.4.4.5.2.10) Gainés circulaires et oblongues

Les gaines seront constituées par des tôles galvanisées enroulées en spirale et agrafées

Diamètres	Epaisseur	Détails de Construction	
		Renforts	Assemblages
Inférieur ou égal à 175	6/10	Non exigé	Par emboîtement simple accessoires, du manchon, mâté dégraisage préalable ; fixations par rivets ou parker avec enrobage mastic (espacement n° 10cm). Etanchéité obtenue par encolage des raco avant emboîtement (ma CFP J 302, 32-14 équivalent).
175 à 500	8/10	Non exigé	Etanchéité finale par bar adhésive de larg minimale de 5 cm
550 à 800	10/10	Non exigé	Longueur mini emboîtement inférieur ou égale à 350 ; 40 mm 400 à 1 80 mm
Au-delà	12/10	Cornière galva de 40x40x3 espacée de 1800 maxi	Par brides constituées des cornières galvanisées avec soudure n° 10 ; espacées de 15 cm env. étanchéité par mastic (C J 302 32-14 ou équivalent dimensions mini ; - 900 à 1; 40 x 4 40 - au d 50 x 50 x 5

1.4.4.5.2.11) Gainés souples

Elles devront être pare-flamme 1/2 heure - PV à fournir de la marque France Air ou équivalent.

1.4.4.5.2.11.1) Gainés souples pour reprise et extraction

Elles seront en tôle galvanisée plissée. Les ondulations ne seront pas supérieures à 5 mm (hors tout).

Leur emploi ne sera toléré que pour l'équipement des boîtes de détente ou diffuseurs.

La longueur maximale de montage sera de 1,20m au-delà, il sera exigé des gaines tôle.

Elles seront revêtues intérieurement d'un matelas isolant non inflammable de 5 mm d'épaisseur minimum. Le rayon de cintrage ne devra jamais être inférieur à 2 diamètres.

En outre, ces gaines pourront être utilisées pour assurer la dilatation des colonnes verticales de grande hauteur, la longueur étant alors réduite au minimum.

1.4.4.5.2.11.2) Gainés souples pour soufflage et reprise d'air climatisé

Pour les raccordements de boîtes de mélange, et des diffuseurs, il sera fait usage de gaines flexibles en aluminium calorifugées par une laine de verre de 20 mm compris entre deux gaines flexibles en aluminium.

Pour les gaines à isolation phonique les caractéristiques sont identiques exceptés que la paroi intérieure est en laine de verre.

1.4.4.5.2.12) Gainés avec protection coupe-feu

La protection coupe-feu dans la partie DESCRIPTION DES TRAVAUX est réalisée, là où nécessaire, par un flocage ou gaine au titre du présent lot.

1.4.4.5.2.12.1) Généralités

Les gaines devront être construites de façon à comporter des parois ayant un degré coupe-feu de 2 heures dans les cas suivants :

- Gainés traversant un local lorsqu'elles n'auront ni clapet coupe-feu au droit des parois, ni ouverture débouchant dans ce local
- Les portions de gaines comprises entre une paroi coupe-feu 2 heures et un clapet coupe-feu 2 heures lorsqu'il n'est pas possible d'installer celui-ci directement au droit de la paroi
- Toutes les gaines verticales traversant deux planchers, si elles ne sont pas munies de clapets coupe-feu, devront être coupe-feu 2 heures sur toute la hauteur de l'étage traversée (aucune ouverture sur la hauteur de l'étage)
- Toutes les gaines en tôle qui, par suite d'une impossibilité quelconque, ne peuvent être interrompues par des clapets coupe-feu et qui, de par leur tracé présentent des risques de transmission d'incendie
- Et tout cas précisé dans le descriptif ou sur les plans.

1.4.4.5.2.12.2) Agrément

Les matériaux employés devront avoir reçu les agréments correspondants des organismes suivants :

- Du Laboratoire du CSTB ou
- Du Laboratoire du CTICM

Les PV devront être conformes aux modalités des essais précisés dans l'arrêté du 21 Avril 1983.

Annexe 5 : Conduits aérauliques, conduits de désenfumage

Constitution des gaines coupe-feu

Les conduits devront répondre aux exigences en vigueur à savoir :

- Réaction au feu : classement MO
- Résistance au feu : coupe-feu 1 ou 2 H 00 suivant les prescriptions réglementaires.

Les conduits seront réalisés par assemblage de plaques genre PROMABEST ou similaire.

Leur réalisation sera conforme aux prescriptions du fournisseur et devront respecter l'ensemble des exigences formulées sur le Procès-Verbal d'agrément.

Etanchéité

Dans le cas de réalisation de joints d'étanchéité de traversée de parois, il devra être employé des mastics intumescents extrudables type PROMAXIT CT ou PROMASCAL - CT (ou similaire).

1.4.4.5.2.12.3) Gainés tôle avec protection coupe-feu

La protection coupe-feu des gaines sera réalisée par projection de fibres minérales DOSSOLAN 300 ou équivalent, avec grillage et durcisseur.

La projection sera réalisée mécaniquement.

La finition sera talochée.

La mise en œuvre sera réalisée conformément au Procès-Verbal, DTU, et Règles de l'Art.

1.4.4.5.2.13) Gainés insonorisés

1.4.4.5.2.13.1) En acier

Elles seront exécutées en tôle d'acier galvanisé comme indiqué auparavant et revêtues intérieurement par calage de plaques de laine minérale rigides résistantes à l'érosion de l'air et classées MO.

Les arêtes seront protégées par des arêtières en tôle d'acier rivée

Dans le cas où la vitesse de l'air excède 5m/s, le matériau insonorisant sera protégé par une tôle métallique perforée (perforations de 5 et 10mm représentant 35% minimum de la surface).

L'épaisseur de l'isolant sera fonction de l'affaiblissement acoustique recherché, elle sera au minimum de 25 mm dans le cas de gaine devant être calorifugée thermiquement.

Dans ce cas, les dimensions de gaine préconisées sont comprises à l'intérieur de l'isolation.

Le revêtement intérieur sera surfacé par un voile de verre.

En fibre de verre

- Confection à partir de panneaux rigides en laine de verre masse volumique minimale 85 kg/m avec revêtement extérieur constitué d'une feuille d'aluminium lisse épaisseur 100 microns, avec revêtement intérieur anti-érosion, qualité MO, type CLIMAVER 284 ou fabrication équivalente
- Réalisation des conduits à l'aide de l'outillage préconisé par le fabricant
- Assemblage des éléments par coupes droites assemblées sur renforts métalliques
- Mise en œuvre conforme aux spécifications du fabricant.

1.4.4.5.2.13.2) Isolation acoustique

Revêtement insonorisant à l'intérieur des gaines

Certaines gaines et plénums seront revêtus intérieurement d'isolation acoustique.

Dans ce cas, les dimensions de gaines sont comprises à l'intérieur de l'isolation acoustique. Le mode de fixation se fera obligatoirement sans traversée du matériau acoustique par aucune partie métallique.

L'isolation sera collée par un enduit incombustible M - O, les arêtes seront protégées par des arêtières en tôle galvanisée rivée.

Les joints seront recouverts de bande adhésive collée.

Partout où la vitesse de l'air excède 5 m/s et où par suite de la proximité d'un ventilateur, d'une turbulence d'air ou pour toute autre raison, on pourrait craindre un arrachement du matériau insonorisant, celui-ci sera protégé par une tôle mince comportant des perforations d'un diamètre de 5 à 10 mm, représentant 35% minimum de la surface.

Le matériau isolant sera obligatoirement classé M - O et proviendra d'un fabricant spécialisé. L'épaisseur sera fonction du degré d'amortissement sonore demandé.

L'Entreprise devra fournir une note de calcul de tous les dispositifs d'insonorisation des parties de gaines, coudes, chicanes servant de piège à son

1.4.4.5.3) Grilles de prise d'air neuf ou de rejet d'air

Elles seront fabriquées en aluminium extrudé. Ces grilles comporteront un encadrement rigide sur lequel reposeront des ailettes fixes inclinées (profil pare-pluie).

La partie arrière comprendra un grillage démontable à mailles en fil d'acier galvanisé de 15 mm x 15 mm x 1,8 mm. Elles se fixeront sur un contre-cadre scellé à la maçonnerie.

La section libre devra être au minimum de 65 % de la section frontale. La vitesse frontale n'excédera pas 2,5 m/s.

Elles seront anodisées ou thermolaquées de la marque France Air ou équivalent suivant le choix de l'Architecte. La couleur sera au choix de l'Architecte.

1.4.4.5.4) Manchettes souples1.4.4.5.4.1) Domaine d'emploi

Elles seront prévues :

- En amont (exception faite pour les ventilateurs centrifuges à double ouïe) et en aval des ventilateurs
- Aux raccordements des gaines sur les centrales de traitement d'air
- Aux passages des joints de dilatation
- Et en général, sur tous les réseaux de gaines soumis soit à des dilatations, ou vibrations, soit à des tassements de bâtiments.

1.4.4.5.4.2) Conception

Elles devront être :

- Étanches à l'air
- Imputrescibles
- Incombustible M - O
- Non détériorables par l'humidité et la chaleur
- Résistantes dans le temps.

1.4.4.5.4.3) Installation

La toile, constituant la manchette, sera maintenue sur chacune des extrémités de gaines à raccorder à l'aide de fers plats, boulonnés, comportant des vis Parker distantes de 300 mm maxi avec interposition, avant assemblage, de mastic d'étanchéité.

Les bords de tôle devront être rabattus au préalable. La longueur de la partie souple ne devra pas être inférieure à 0,10 mètre.

Aucun faux alignement de plus de 5 mm ne sera toléré en un point quelconque des raccordements entre les deux extrémités en tôle.

En aucun cas la manchette ne sera tendue.

1.4.4.5.5) Canalisations et robinetterie1.4.4.5.5.1) Spécifications et qualités des tube

Les natures et qualités de tubes utilisables pour les tuyauteries de distribution seront exclusivement les suivantes :

Tubes en acier noir conforme NF A 49 115, A 49 111, A 49 112, A 49 160, A 49 141, A 49 142, A 49 145, A 49 146, A 49 150, A 49 210, A 49 250. Les tubes conformes à la norme NF A 49 146 ne seront pas utilisés pour les canalisations enrobées ou encastrées.

Les tubes de raccordement d'évacuation (purge, vidange) et de branchement d'alimentation en eau pourront être galvanisés ; la galvanisation sera conforme à la norme NF A 49 700.

Dans les canalisations d'évacuation, raccordement au réseau d'évacuation des soupapes, vidanges l'entrepreneur pourra utiliser soit les tubes ci-dessus, soit des tubes en P.V.C. conformes aux normes NF T 54 003 et 54 017 faisant l'objet d'une marque de conformité aux normes.

1.4.4.5.5.2) Diamètre minimum

D'une façon générale, l'utilisation de tube en acier de diamètre extérieur inférieur à 21,3 mm (ancienne dénomination 15/21) est interdite.

L'utilisation de tube en cuivre de diamètre intérieur inférieur à 8 mm en général, et inférieur à 10 mm si la tuyauterie est encastrée ou enrobée, est interdite.

Les tubes seront utilisés dans les limites de pression et de température prévues dans les normes. Lorsque la pression maximale d'utilisation n'est pas explicitement spécifiée, elle se déduira de la pression d'épreuve à 20°C en adoptant un coefficient de sécurité de 1,5 et en tenant compte, s'il y a lieu, des variations de limite d'élasticité en fonction de la température.

1.4.4.5.5.3) Tracé

Le tracé des canalisations sera déterminé en accord avec les plans transmis et en coordination avec les autres corps d'état. En dehors des traversées, les tubes seront en principe écartés de 0,03 m des parois verticales, des sous-dalles de plancher, des poutres pleines ou d'une autre tuyauterie et de 0,05 m du sol. Dans le cas de tubes calorifugés, ces écarts sont également valables. Ils seront alors comptés depuis le nu extérieur de l'enveloppe du calorifugeage.

Leur parcours restera en principe parallèle aux parois, et les pentes, suffisantes pour assurer l'évacuation automatique de l'air, seront toutefois inférieures ou égales à 0,005 mètre par mètre

1.4.4.5.5.4) Purges et vidanges

Il sera placé des dispositifs de purge d'air (bouteille de purge, robinet, évacuation à l'égout) à la partie supérieure des canalisations, des bouteilles seront montées avec circulation de réchauffage si elles sont susceptibles d'être éprouvées par le gel, à tous les endroits points hauts de reprise de pente où une purge est nécessaire au bon fonctionnement sans bruit de l'installation.

Des dispositifs de vidange à écoulement visible (robinet, évacuation à l'égout) seront disposés à la partie inférieure des canalisations et à tous les points bas pour permettre la vidange totale de l'installation.

1.4.4.5.5.5) Dispositifs de dilatation

Les effets résultant de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations, à défaut par des ouvrages spéciaux tels que fixations libres ou avec interposition de bagues isolantes, parties en canalisations souples, lyres ou compensateurs de dilatation, massifs de blocage en béton, permettant les dilatations possibles du fait des canalisations ou des bâtiments.

Des points fixes judicieusement choisis en répartiront les effets afin d'éviter les effets anormaux sur la robinetterie, les joints et les appareils divers. Pour la même raison, les piquages seront réalisés près des points fixes.

1.4.4.5.6) Pose des canalisations

1.4.4.5.6.1) Cintrage

L'emploi de coude tubulaire en acier ne pourra être admis que sous réserve de l'égalité des diamètres intérieurs.

A défaut de coudes tubulaires préfabriqués, les tubes pourront être cintrés à froid.

Les rayons minima de courbure seront de :

- 4 fois le diamètre pour les tubes soudés par rapprochement, la ligne de soudure correspondant au rayon moyen de cintrage,
- 2,5 fois le diamètre pour les tubes sans soudure.

1.4.4.5.6.2) Soutènement Accrochage

Les tuyauteries seront maintenues et supportées par :

A) Des supports tels que colliers scellés aux parois ou au plafond,

B) Des points fixes,

C) Des supports de dilatation tels que : support à patin à rouleaux ou oscillants ; les supports pourront être simples ou à guidages.

Dans le cas de supports oscillants, ceux-ci seront munis, chaque fois que cela sera nécessaire, de ressort à boudin. Le bras du support aura une longueur égale au moins à 5 fois l'amplitude maximale de la dilatation.

Les supports devront permettre un démontage facile des canalisations et leur nombre sera suffisant pour éviter toute flèche nuisible ou inesthétique. Les supports sont pré-équipés d'un isolant phonique de type MUPRO, FLEXCON ou similaire.

L'écartement des supports ne dépassera pas les valeurs suivantes :

Diamètres du tube (mm)		Ecartement des supports
0	- 40	2 m
41	- 100	3 m
101	- 150	4 m
151	- 200	5 m
>201		6 m

1.4.4.5.6.3) Traversées des maçonneries Fourreaux

Les canalisations ne seront jamais encastrées dans la maçonnerie et les traversées de cloisons, murs, planchers et quelle que soit l'épaisseur de la paroi seront exécutées sous fourreaux en matière plastique rigide non fendus (absolument rectilignes, en tubes de diamètre approprié fournis par l'entrepreneur du présent lot).

1.4.4.5.7) Robinetterie et accessoires

1.4.4.5.7.1) Vannes de sectionnement

Les vannes seront choisies dans une série isobare éprouvée à une valeur maximum égale à 150 % de la pression à laquelle elles doivent être utilisées.

Elles sont à brides PN 16, PN 25 correspondant aux pressions effectives d'utilisation. Elles seront en fonte acérée, acier ou acier inoxydable suivant les fluides sur lesquels elles sont utilisées et les pressions d'utilisation recommandées par les constructeurs.

Les vannes de petits diamètres seront en bronze et taraudées (diamètre maximum 50 mm).

1.4.4.5.7.2) Robinets à boisseau sphérique

Utilisation :

- Isolement des circuits jusqu'au DN40

Construction :

- A passage intégral
- Corps en laiton nickelé
- Bille en laiton chromé dur
- Tige inéjectable avec joint
- Siège en PTFE
- Poignée de manœuvre en acier chromé
- Col allongé pour calorifuge
- Filetage BSPP
- Manœuvre ¼ de tour

Installation :

- En amont et aval de tout équipement (pompe, batterie, ballon tampon, groupe frigorifique, échangeur, ...)
- Sur l'aller et le retour de chaque piquage
- En amont et aval de la robinetterie (filtre, manchette témoin, manomètre, disconnecteur, ...)
- Sur chaque voie des vannes de régulation
- A l'entrée de chaque local technique

1.4.4.5.7.3) Robinet à papillon

Utilisation :

- Isolement des circuits à partir du DN50

Construction :

- A passage intégral
- Corps en fonte
- Axe, goupille et papillon en acier inoxydable
- Levier en fonte
- Paliers autolubrifiants
- Manchette FPDM
- Platine ISO
- Col allongé pour calorifuge
- Manœuvre ¼ de tour

Installation :

- En amont et aval de tout équipement (pompe, batterie, ballon tampon, groupe frigorifique, échangeur, ...)
- Sur l'aller et le retour de chaque piquage
- En amont et aval de la robinetterie (filtre, manchette témoin, manomètre, disconnecteur, ...)
- Sur chaque voie des vannes de régulation
- A l'entrée de chaque local technique

1.4.4.5.7.4) Robinet à soupape

Utilisation :

- Équilibrage des circuits

Construction :

- Corps en laiton
- Tige et clapet en laiton
- Joint en PTFE
- Volant gradué
- Orifice de vidange
- Bouchon et prise de pression en laiton

Installation :

- Sur le retour de chaque piquage
- Sur le retour de chaque colonne
- En aval de chaque équipement (pompe, batterie, ballon tampon, groupe frigorifique, échangeur, ...)
- Sur le by-pass d'une vanne 3 voies
- Sur le by-pass d'un adoucisseur
- A l'entrée de chaque local technique

1.4.4.5.7.5) Clapets de non-retour

Utilisation :

- Non retour des circuits jusqu'au DN40

Construction :

- Clapet de non retour à soupape à rappel par ressort
- Corps en laiton
- Clapet et guide de clapet en nylon
- Joint d'étanchéité élastomère
- Ressort de rappel en acier inoxydable

Installation :

- Au refoulement de chaque pompe

Utilisation :

- Non-retour des circuits à partir du DN50

Construction :

- Clapet de non-retour à battant
- Corps en acier
- Battant en acier inoxydable
- Joint d'étanchéité élastomère

Installation :

- Au refoulement de chaque pompe

1.4.4.5.7.6) Soupapes de sûreté

Construction :

- Corps en fonte (de 3 à 7 bars) ou bronze (de 7 à 10 bars)
- Clapet et membrane en EPDM

Installation :

- Sur chaque équipement (PAC, échangeur, vase d'expansion, ...)

Les conduites d'échappement seront calculées de telle manière qu'il n'y ait pas de contre-pression qui puisse influencer le fonctionnement de la soupape.

Le nombre minimal de soupapes par appareil protégé sera au nombre de deux. Chacune d'entre elles est munie de sa canalisation d'évacuation. L'implantation du débouché à l'atmosphère est réalisée de telle sorte qu'il n'y ait aucun danger.

1.4.4.5.7.7) Manchons anti-vibrations

Utilisation : - Isolation phonique et vibratoire des tuyauteries

Construction : - Néoprène renforcé d'un toilage nylon

Installation : - A l'aspiration et au refoulement de chaque équipement (pompe, aérorefroidisseur, groupe frigorifique, ...)

1.4.4.5.7.8) Thermomètres

- à verre optique à lecture directe ;
- hauteur minimale = 150 mm ;
- graduation de 0 à 120 °C, précision 1 °C ;
- type vertical à plonge directe droite ou d'équerre.

Installation : - A l'aspiration et au refoulement de chaque équipement (pompe, aérorefroidisseur, groupe frigorifique, CTA ...)

1.4.4.5.8) Équilibrage de l'installation hydraulique

Afin de garantir les performances thermiques de l'installation, toutes les unités terminales, les modules hydrauliques et la production devront être équipés d'organes de réglage et de contrôle ainsi que le maintien de la pression différentielle afin de garantir une autorité de 1 pour les vannes 2 voies.

L'ensemble de ce matériel devra être réglé avant réception de l'installation.

Le matériel d'équilibrage sera de la marque TA HYDRONICS ou équivalent.

Afin d'éliminer les phénomènes d'érosion et de corrosion (principalement de dézingage), les organes de réglage seront en AMETAL-C.

Le matériel devra détenir la certification ISO 9001 et estampille CEN (norme européenne).

1.4.4.5.8.1) Vannes d'équilibrage

Les vannes d'équilibrage en AMETAL de la marque TA seront de type STAD PN 20 du DN 10 à 50 et STAF PN 16 du DN 65 au DN 300.

Elles seront montées sur le retour de l'installation et garantiront les fonctions suivantes :

- Réglage des débits à l'aide d'une poignée avec indication digitale en lecture directe au dixième de tour (jusqu'au DN 200) ou un volant aluminium avec graduation au dixième de tour (du DN 250 au DN 300)
- Mesure de la pression différentielle, du débit et de la température de fluide (150° C maximum) par prise auto étanche
- Verrouillage mécanique du réglage
- Dispositif de vidange (raccord pour tuyau de vidange en DN1/2 ou DN3/4) pour les vannes du DN 10 au DN 50
- Dispositif de plombage des têtes (témoins d'invulnérabilité du réglage)
- Isolement
- Les vannes du DN 65 au DN200 seront à clapet équilibré pour permettre une manœuvrabilité aisée quel que soit le Δp
- Les vannes seront fournies avec une étiquette permettant leur identification et l'identification des réglages effectués
- Afin d'obtenir des mesures précises du débit, les vannes seront montées avec une portion droite de tuyauterie d'au moins 5 fois le diamètre avant la vanne et d'au moins 2 fois après la vanne

Dans le cas où la vanne est à proximité d'un élément créant des turbulences (pompe, vanne motorisée,), il est recommandé au moins 10 fois le diamètre de portion droite de tuyauterie entre la vanne et cet élément.

1.4.4.5.8.2) Calorifuge des vannes d'équilibrage

Les calorifuges seront de type CALO STA-D et CALO STA-F.

Les calorifuges seront en polyuréthane avec système de démontage rapide par 2 ressorts (STA-D) ou par 2 sangles (STA-F). Ils devront assurer l'isolation des vannes d'équilibrage en froid. Pour les diamètres supérieurs à 150, les vannes devront être équipées de prises de pression rallongées.

Équilibrage de l'installation :

1.4.4.5.8.3) Mise en œuvre de la procédure d'équilibrage réseau à débit constant

Afin de tenir compte des interactions hydrauliques et de ramener tous les excédents de pression des pompes vers les vannes générales, l'équilibrage devra se faire avec un appareil à microprocesseur équipé d'un logiciel permettant l'analyse du réseau, c'est-à-dire :

- . Δp des canalisations de liaison
- . Δp des unités à contrôler par les vannes d'équilibrage
- . Δp des vannes d'équilibrage
- . Calcul des hauteurs manométriques disponibles à chaque vanne d'équilibrage
- . Température du réseau
- . Densité et viscosité du liquide du réseau

L'installation devra être correctement purgée.

La vanne générale sera mise en ouverture maxi pour l'analyse du réseau.

Pour les vannes d'équilibrage type STAD, STAF, l'entreprise, après un passage de mesure sur chacune des vannes d'équilibrage avec l'appareil à microprocesseur équipé du programme spécifique, devra régler les vannes d'équilibrage dans les positions indiquées par le programme en fonction de l'analyse globale du réseau.

Le résultat des réglages devra être contrôlé afin de détecter toute anomalie et de stocker les informations d'équilibrage

1.4.4.5.8.4) Réglage du débit minimum vanne 2 voies fermées

Le réglage des vannes de décharge à action proportionnelle devra être effectué grâce à la STAD des dernières unités terminales contrôlées.

1.4.4.5.8.5) Rapport d'équilibrage

Suite à l'équilibrage, les données stockées dans l'appareil seront transférées sur PC pour :

- l'édition du rapport comportant les données suivantes :

- . Date de l'équilibrage
- . Référence de la vanne
- . Type de la vanne
- . Position de réglage
- . Dp obtenu
- . Débit désiré
- . Débit mesuré

- la création d'une disquette de sauvegarde contenant toutes les données du logiciel, ceci afin de pouvoir modifier un débit, ajouter ou retirer une vanne sans avoir à ré-intervenir avec l'appareil de réglage sur l'ensemble des vannes

- les mesures obtenues devront être retranscrites sur l'étiquette fournie avec chaque vanne

L'entreprise qui aura en charge la réalisation de l'équilibrage hydraulique devra remettre un exemplaire du rapport d'équilibrage et le CD des données mémorisées au Bureau d'Etudes et au Maître d'Ouvrage.

Ces éléments conditionneront la réception de l'installation.

1.4.4.5.9) Peinture à la charge du CVC

La peinture sera de première qualité. Elle correspondra au type d'utilisation. Elle sera livrée sur le chantier dans son emballage d'origine et appliquée conformément aux recommandations du fournisseur.

Toutes les canalisations seront peintes par deux couches de peinture antirouille **de couleur différente**. De plus, les canalisations apparentes seront peintes par une troisième couche de peinture définitive dont la couleur est au choix de la Maîtrise d'Œuvre.

Tous les supports visibles seront peints avant mis en place.

Tous les matériels, dont la peinture d'origine aurait été écorchée ou dégradée, devront être repeints à la même couleur d'origine aux frais de l'entreprise du présent lot.

1.4.4.5.10) Calorifuge

Tous les matériaux utilisés pour le calorifuge seront du type non inflammable.

1) Calorifugeage des tuyauteries

Toutes les canalisations d'eau chaude, d'eau glacée et d'eau froide seront calorifugées, ainsi que toutes les tuyauteries présentant des risques particuliers de condensation.

Le calorifugeage est prévu sur toutes les parties de canalisations et en particulier :

- parties pouvant donner lieu à une condensation

Les matériaux utilisés seront :

- imputrescibles dans le temps
- non détériorables par la chaleur et l'humidité
- non inflammables (certificat d'agrément du C.S.T.B à fournir).

Le calorifugeage des tuyauteries s'exécute après réalisation des épreuves et contrôles prévus. Il ne doit pas recouvrir les supports, chaque tuyauterie doit être obligatoirement calorifugée individuellement.

L'ensemble des tuyauteries, robinetteries et appareils servant à la distribution de l'eau glacée sera calorifugé, tant pour réduire les apports thermiques, que pour éviter toute condensation gênante. Les coefficients de conductivité thermique des calorifuges devront être inférieurs à 0,04 W/m²°C.

EAU CHAUDE ET CIRCUIT RECUPERATION

Aller et retour : 30 mm pour tous les diamètres, sauf cas particuliers : 50 mm pour tous les diamètres de tuyauteries passant à l'extérieur du bâtiment.

EAU FROIDE

Aller et retour : 25 mm pour les diamètres jusqu'au 100 mm et 50 mm pour les diamètres supérieurs (2 épaisseurs de 25 mm à joints croisés),

NOTA

Les diamètres de tuyauteries s'entendent diamètre extérieur du tube acier.

Le calorifuge sera réalisé de la façon suivante, les tuyauteries étant brossées nettoyées et peintes avec 2 couches de peinture anti-rouille :

Pour circuits eau chaude et vapeur

Exécution en coquilles de laine minérale ligaturées, enrobage de toile ininflammable et revêtement extérieur par enduit vinylique non inflammable.

Pour circuits eau glacée

Coquilles de Phénexpan, joints au bitumastic non inflammable et poudre de liège, toile de verre et pare-vapeur par enduit vinylique. Les brides et les corps de vanne seront calorifugés de la même manière. Les tuyauteries de plus de 100 mm seront calorifugées à l'aide de 2 épaisseurs de coquilles de 25 mm collées à joints croisés par liant ou bitumastic et poudre de liège, toile de verre et enduit pare-vapeur vinylique non inflammable.

Les supports de tuyauteries ne doivent pas perforer le pare-vapeur et en aucun cas ne devront toucher la tuyauterie, il sera prévu l'interposition de coquilles de liège ou de matériau isolant et dur entre support et tuyauterie.

Les tuyauteries d'eau glacée seront enduites de bitumastic avant pose des coquilles.

Dans le cas de colliers type "poire" ce matériau pourra être une bande de caoutchouc mousse de 10 mm d'épaisseur.

NOTA

L'enduit pare-vapeur devra être continu et parfaitement étanche.

2) Calorifugeage des gaines

Le calorifuge à l'intérieur des gaines sera M - 0, les autres sont M - O ou M - 1.

Seront calorifugées :

- toutes les gaines et plénums d'air neuf jusqu'à l'emplacement du caisson de mélange ou de la batterie de préchauffage,
- toutes les gaines et plénums d'air depuis la centrale d'air jusqu'aux boîtes de détente.

Le calorifuge sera constitué par enrobage de fibre de verre avec pare-vapeur aluminium.

Les joints entre panneaux seront recouverts de bandes pare-vapeur de 10 cm de large minimum qui seront collées par application d'une colle sur surface nettoyée et dégraissée. Les bandes autocollantes ne seront pas acceptées. La garantie de la colle sera d'au moins 10 (dix) ans. Tout autre système assurant les mêmes garanties de tenue pourra être proposé par l'Entreprise.

La fixation des panneaux se fera par supports à griffes.

Les joints où le support traverse le calorifuge seront recouverts d'un carré de bande pare-vapeur de même qualité que le pare-vapeur des panneaux. Les supports à griffes devront être espacés de 40 cm environ.

Les gaines de grande dimension dont la grande dépasse 60 cm seront en plus cerclées de bande de tôle mince de 20 mm de large espacée de 1 m environ.

Épaisseur de l'isolation avec un coefficient de conductivité thermique des calorifuges inférieurs à 0,043 W/m²°C à 50°C:

- Gains d'air neuf, caisson de mélange . 25 mm
- Gains de reprise (CTA à récupération et sans récupération) 25 mm
- Gains de soufflage dans locaux techniques 25 mm
- Gains de soufflage en trémies verticales 25 mm
- Gains de soufflage horizontales (hors locaux climatisés) 25 mm
- Gains de soufflage et de reprise à l'extérieur du bâtiment 50 mm
- Gains de soufflage dans faux-plafonds (locaux climatisés) servant à la reprise 25 mm

3) Echangeurs

Il sera prévu un calorifugeage des appareils alimentés en eau chaude ou glacée tels que les échangeurs, les évaporateurs des groupes de production d'eau glacée, les bâches, dégazeurs

L'efficacité du calorifuge devra atteindre 90 % par rapport à l'émission de l'appareil non calorifugé.

4) Locaux techniques et extérieurs

Le calorifuge employé dans les locaux techniques et à l'extérieur sera du type " nappe HRM 400 de chez " ISOVER " ou similaire. Pour les gaines extérieures, il sera réalisé un enduit bitumineux de protection par dessus.

5) Isolation des tuyauteries en matériau incombustible

Le calorifuge de toutes les tuyauteries, dont la section sera supérieure à 80 cm², sera en matériau incombustible partout où ces tuyauteries traversent un plancher, une paroi de local technique, un mur d'escalier, une paroi coupe-feu séparant

2 compartiments au sens de la réglementation, ou toute autre paroi dont la résistance au feu doit être impérativement de 2 heures.

Partout ailleurs, il est rappelé que le calorifuge, ainsi que le pare-vapeur, seront seulement en matériau non inflammable. Le matériau incombustible sera constitué de coquilles collées sur la tuyauterie. La longueur de ce calorifuge devra être suffisante pour déborder de 3 cm de chaque côté de la paroi coupe-feu.

L'épaisseur du calorifuge devra être suffisante pour donner une isolation thermique égale, au minimum, à la moitié de celle obtenue avec le calorifuge non inflammable spécifié partout ailleurs.

En tout cas, un pare-vapeur devra être appliqué autour de ce calorifuge, le pare-vapeur étant raccordé étanche au pare-vapeur du matériau calorifuge non inflammable utilisé de part et d'autre.

6) Protection du calorifuge

Il sera installé une protection du calorifuge des tuyauteries, échangeurs

- dans tous les locaux techniques (local production de froid, locaux techniques centrales d'air, galerie technique)
- sur les parcours à l'extérieur du bâtiment
- d'une manière générale, à tous les endroits où se présenteront des risques importants de détérioration.

Cette protection sera réalisée par tôle d'aluminium démontable. Le calorifuge des corps de vannes, brides, pompes des circuits d'eau glacée sera enfermé également dans des carters démontables en tôle d'aluminium.

Partout où le calorifuge ne sera pas protégé, il sera installé des manchettes métalliques aux arrêts.

NOTA

La protection par tôle d'aluminium sur les gaines, tuyauteries, échangeurs ne pourra être installée qu'après contrôle et acceptation de l'exécution du calorifuge par le Maître d'Œuvre.

D'autre part, pour les tuyauteries et gaines passant à l'extérieur du bâtiment et dans les locaux techniques, il sera réalisé une protection aux intempéries par enduit bitumineux avant pose de la protection mécanique par tôle d'aluminium type ISOXAL.

L'épaisseur de la tôle d'aluminium sera de 8/10 pour un diamètre inférieur à 400 mm et 10/10 mini au-delà.

1.4.4.5.11) Lessivage et rinçage de l'installation EC et EG

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

Avant la mise en route de l'installation, il sera procédé à un lessivage et un rinçage de tous les circuits hydrauliques.

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite, et rempli immédiatement en eau traitée. Afin de maintenir la performance énergétique des circuits climatiques et leur fonctionnement nominal dans le temps, conformément aux règles de l'art et aux recommandations constructeurs un traitement d'eau complet de l'installation sera réalisé **avant sa mise en service**.

Un lessivage complet du réseau sera effectué à l'aide d'un traitement sous **ATEC CST Bat** du type **SoluTECH LESSIVAGE ET DESEMOUAGE** de la marque BWT ou équivalent dosé à 5L/m³. Le traitement sera actif sur les boues, oxydes, le tartre et les proliférations organiques. Il devra impérativement être compatible tous métaux et protecteur de l'aluminium.

Le réseau sera ensuite rincé jusqu'à obtention d'une eau claire sans particules ni coloration.

Puis un traitement préventif multi-actions sous **ATEC CST Bat de type SoluTECH PROTECTION INTEGRALE** de BWT ou équivalent sera injecté dans le réseau à hauteur de 5L/m³. Il devra assurer une action antitartre, dispersant des oxydes et boues (y compris organiques), stabilisant du pH et anti-corrosion tous métaux dont aluminium.

Le PV de fin d'opération comprendra une **analyse d'eau complète** et la validation d'un dosage conforme et protecteur, réalisées avec le kit **SoluTECH ANALYSES** de BWT ou équivalent.

Afin d'éviter l'embouage des circuits, un **filtre magnétique** de type **GROUPE CLARIFICATEUR SOLUTECH** ou équivalent sera installé en dérivation sur le circuit, de préférence en point bas sur le retour chaudière.

Ce groupe sera équipé :

- d'une pompe de circulation,
- de vannes E/S

Les produit préventifs et curatifs **SoluTECH Lessivage et Désembouage**, **SoluTECH Protection Intégrale** ainsi que les **Groupe Clarificateurs SoluTECH** font partie d'un procédé sous **ATEC**.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera par sondages à des contrôles de propreté des réseaux (filtre, pot à boue manchettes témoin, etc...)

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés l'Entreprise devrait alors recommencer tous les rinçages de toutes les installations.

L'entreprise remettra les résultats d'analyse d'eau de chaque réseau réalisé par un organisme qualifié.

1.4.4.5.12) Repérage et étiquetage

Dans chaque local technique, il sera prévu un schéma synoptique en couleur, sous protection d'un plexiglas, comportant toutes les indications concernant l'installation. Ce schéma comportera entre autre :

- le repérage de l'installation
- le cartouche de l'Entreprise avec ses coordonnées
- une légende exhaustive
- la nature de tous les réseaux de distribution
- les caractéristiques de tous les équipements
- les diamètres, les températures et les débits de tous les réseaux de distribution
- la nomenclature des équipements
- la nomenclature de la robinetterie

Tous les équipements porteront une étiquette gravée comportant leur repère. Celle-ci sera vissée sur l'appareil.

Toute la robinetterie (vannes, filtres, vidanges, purges, ...) portera une étiquette gravée sur fond de couleur correspondant à la nature du circuit. Celle-ci sera fixée par porte étiquette à proximité de la robinetterie.

Tous les repères seront reportés sur les plans et schémas.

Les circuits hydrauliques et aérauliques seront repérés par des bandes adhésives et étiquettes autocollantes aux teintes conventionnelles de la norme française NF X 08-100 indiquant la nature du fluide et le sens de l'écoulement. Celles-ci seront disposées sur les circuits tous les 5 mètres, ainsi qu'au droit des trappes d'accès, en sortie de gaines et trémies techniques, à chaque dérivation et de part et d'autre d'un franchissement de cloison, mur ou plancher. Le support sera dégraissé avant collage sur les parties métalliques.

Tous les clapets coupe-feu et les volets coupe-feu en faux plafond seront repérés par des pastilles de couleur au droit des appareils.

1.4.4.5.13) Silencieux

Partout où il faudra réduire la transmission des bruits par les gaines, il sera installé des silencieux pour gaines rectangulaires ou rondes de la marque France Air ou équivalent. Le matériau insonorisant sera obligatoirement incombustible M- O.

Les enveloppes seront en tôle galvanisée et munies de brides pour raccordement des gaines.

Les cloisonnements seront réalisés en matériau insonorisant dont les bords et arêtes seront revêtus de tôle pliée empêchant tout arrachement.

Les parties du matériau insonorisant en contact avec l'air seront revêtues d'une toile de verre imprégnée d'enduit non inflammable.

Aux endroits où les filtres à sons seront soumis aux intempéries, la laine de verre de chaque baffle sera de plus enveloppée dans une feuille de matériau étanche non inflammable.

La vitesse de passage de l'air dans les silencieux - vitesse réelle dans les voies d'air et non vitesse frontale ne devra pas excéder :

Vs : 9 m/s dans les collecteurs placés sur les circuits aboutissant dans les locaux d'objectif ISO 35.

Vs : 10 m/s dans les silencieux placés sur les circuits aboutissant dans les locaux d'objectif ISO 40.

Vs : 12 m/s dans les silencieux placés sur les circuits aboutissant dans les locaux d'objectif ISO 40 et, dans les silencieux placés sur les circuits aboutissant dans les édifices en communication avec l'environnement.

Les pertes de charge n'excèdent pas 60 Pa.

Les silencieux seront profilés pour assurer une distribution régulière des vitesses.

1.4.4.5.14) Ventilateurs axiaux

Les ventilateurs axiaux seront à calage variable à l'arrêt, de type mural ou avec montage en virole courte ou longue à accouplement direct.

Les pales sont en aluminium et à calage variable au montage (3 à 9 pales) équilibrées statiquement et dynamiquement.

Les moteurs seront standards, du type fermé dans le flux d'air, aux normes européennes. Ils seront munis d'une coupure de proximité. Ils seront à accouplement direct.

Les ventilateurs aspirant directement seront munis d'un pavillon d'aspiration et grille de protection.

1.4.4.5.14.1) Caractéristiques

- virole en acier avec brides, poste de visite, boîtier de raccordement électrique graisseur
- turbine en alliage aluminium
- pales en aluminium
- vitesses de rotation : 750 tr/mn maxi
- montage en gaine, mural ou sur massif suivant descriptif.

1.4.4.5.15) Ventilateurs centrifuges

Les caractéristiques de chaque ventilateur devront impérativement être garanties par le CETIAT.

L'installateur communiquera au Maître d'Œuvre les niveaux sonores globaux ainsi que les spectres acoustiques de puissance et de pression. Ils seront du type à simple ou double ouïe.

La turbine sera à réaction ou à action (courbe des caractéristiques inclinée à fournir).

Chaque turbine devra être équilibrée statiquement et dynamiquement à toutes les vitesses de fonctionnement sur équilibrage électronique.

Les résultats seront transmis au Maître d'Œuvre.

La vitesse de rotation du ventilateur sera inférieure à 2 900 tr/mn.

1.4.4.5.15.1) Caractéristiques

Ils comprendront :

- une enveloppe en tôle d'acier renforcé de manière à éviter toute vibration.
- une turbine avec pavillon d'aspiration en acier
- un arrangement mécanique avec arbre et paliers à billes (SKF) ou à rouleaux coniques, (les paliers dits "graissés à vie" ne sont pas admis).
- un châssis en profilé avec plots anti-vibratiles
- un moteur électrique de type fermé avec protection ipsothermique et monté sur glissière
- un grillage en fil d'acier à faible perte de charge, boulonné sur les aspirations (ventilateurs à double ouïe et ventilateurs simple ouïe non raccordés)
- un ensemble de transmissions avec carter de protection. Les courroies trapézoïdales seront en nombre suffisant et pour un même accouplement, elles devront toutes avoir la même tension (nombre minimal : deux). Leur capacité ne devra en aucun cas être inférieure à 150% de la puissance du moteur.
- toutes dispositions seront prises pour permettre les mesures au compte-tours.
- toutes les pièces tournantes recevront un capot de protection.
- un jeu de manchettes souples avec cadres de fixation
- un ensemble de plots anti-vibratiles
- revêtement de protection par deux couches de peinture
- un interrupteur de sécurité à proximité du moteur.

Chaque ventilateur s'adaptera à l'emplacement prévu et devra pouvoir être installé (ou démonté) sans détérioration du bâtiment, des équipements (gainés, panneaux de centrales de traitement d'air autres que les panneaux latéraux) et du ventilateur lui-même. L'entretien se fera aisément. En particulier, les graisseurs des paliers inaccessibles seront ressortis en un point accessible.

1.4.4.5.16) Clapet coupe-feu

A lame mobile. Ils doivent être agréés coupe-feu une heure par le C.S.T.B. ou CTICM.

Les clapets devront être conformes aux normes NFS 61-937-1 et NFS 61937-7 et justifier de droit d'usage de la norme NF.

Ils comprennent :

- un volet étanche constitué par une âme en matériau réfractaire, l'étanchéité à chaud à la fermeture étant obtenue par joint intumescent,
- une virole en tôle d'acier galvanisé coupe-feu avec matériau réfractaire,
- un levier de déclenchement manuel
- un indicateur de position apparent
- un dispositif de réarmement manuel,
- un contact de fin et début de course (report de signalisation), avec bornier et câblage,
- un déclencheur thermique à 70 °C,

Ils sont normalement ouverts (NO) en position d'attente.

Les mécanismes doivent être conformes à l'Arrêté du 2.02.1993 (Norme NFS 61.937).

Leur implantation doit permettre, au passage de la gaine, d'assurer la continuité coupe-feu de la paroi. Ils possèdent leur propre supportage, leur assurant la stabilité nécessaire au feu.

Le type même du clapet doit permettre un montage en toute position (sens de l'air indifférent).

Le coupe-feu 1 h est testé suivant la méthode dite des 1500 Pa.

La vitesse de passage d'air dans la section libre est inférieure ou égale à 7 m/s (sauf cas particuliers).

Les mécanismes des volets doivent recevoir une protection par capotage (matériau à préciser), y compris pendant la durée des travaux.

Leur mode de raccordement avec les gaines s'effectue par emboîtement ou par bride avec mastic d'étanchéité.

Dans le cas de montage en batterie, l'espace libre entre clapets comprend un bourrage réfractaire. Des plaques métalliques assurent d'une part, la liaison entre clapets ainsi que le jointoiement des faces latérales avec matériaux coupe-feu.

Ils sont prévus scellés dans la paroi coupe-feu en conformité avec le procès verbal d'agrément et pour l'épaisseur minimale de la paroi traversée.

Le réarmement manuel des CCF ne permet pas de s'affranchir de l'exigence définie à l'article CH32 §7 : « Le mécanisme des de fonctionnement des CCF doit être facilement accessible. ».

Marque France Air ou équivalent.

1.4.4.5.17) Essais

D'une manière générale, les conditions de réception des installations ainsi que les garanties de bon fonctionnement et de parfait achèvement des travaux seront conformes à la loi du 4 janvier 1978 relative à la responsabilité et à l'assurance de la construction.

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Ces essais seront effectués avant tout contrôle de réception.

Les essais seront réalisés suivant la norme européenne, EN 12599 « ventilation des bâtiments – procédures d'essais et méthodes de mesure pour la réception des installations de ventilation et de climatisation installée », les procédures ASHRAE 111-1988.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

La réception des installations électriques (afin d'obtenir le consuel) par un organisme agréé sera à la charge du présent lot. Si certains défauts ou dysfonctionnement sont relevés lors des essais, l'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux déficiences éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Une fois les essais de l'entreprise réalisés et les procès-verbaux envoyés au maître d'œuvre, auront lieu les essais de contrôle.

Ces essais sont de 2 types :

- Les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre.
- Les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Lors des essais de contrôle, l'entreprise doit fournir tout le matériel nécessaire, les installations provisoires éventuelles, les instruments de mesure, de contrôle et d'enregistrement (thermomètre, manomètre, sonomètre, enregistreur, anémomètre, compte tours, voltmètre, ampèremètres, etc...) ainsi que le personnel qualifié pour réaliser ces essais.

Tous les procès-verbaux d'essais réalisés seront fournis à la maîtrise d'œuvre ainsi qu'au contrôleur technique.

1.4.4.5.17.1) Vérification générale

Il sera procédé, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

La date de cette vérification sera fixée par le Maître d'œuvre, elle sera prévue au moins un mois avant le début de la période d'essai.

Cette vérification se fera en présence de l'entreprise ou de son représentant qualifié.

Néanmoins, préalablement à cette visite, l'entreprise devra effectuer cette vérification et informer le maître d'œuvre sur les éventuels problèmes repérés.

Seront notamment vérifiés :

- la qualité et la mise en œuvre du matériel
- si les réseaux de gaines et tuyauteries sont conformes aux plans
- si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé
- les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité
- si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place
- vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants
- si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques
- si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés
- les purges en points hauts des réseaux
- les raccordements aux siphons des bacs de condensats
- la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique
- la mise à la terre de tous les matériels
- le bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées et des gaines tôle des ventilations hautes et basses
- la présence de peinture anti-rouille sur les réseaux
- la bonne réalisation du calorifuge
- la bonne réalisation des rebouchements
- la présence de vidange en point bas des réseaux
- la collecte des vidanges jusqu'aux siphons de sol

1.4.4.5.17.2) Essais d'étanchéité et épreuves

Il sera procédé à un contrôle ayant pour but de constater l'étanchéité des réseaux aérauliques et hydrauliques ainsi que la résistance des réseaux et matériels aux tests d'épreuves.

Cette vérification s'effectuera aussitôt la phase de vérification générale achevée. La date précise sera fixée par le Maître d'œuvre.

Préalablement à cette date, l'entreprise devra donc avoir procédé à tous les essais d'étanchéité et d'épreuve pour lesquels elles devront présenter des procès-verbaux.

1.4.4.5.17.3) Essais statiques

Il sera procédé à un contrôle ayant pour but de constater la bonne réalisation des installations hors fonctionnement.

Cette vérification qui sera réalisée par sondages sous contrôle du Maître d'œuvre aura lieu au début de la période d'essai. Préalablement à ces contrôles, l'entreprise devra donc procéder à tous ces essais pour lesquels elle devra présenter des fiches d'autocontrôle.

Ces autocontrôles seront remis au maître d'œuvre.

Les essais porteront sur :

1.4.4.5.17.4) Réseaux de gaines

- étanchéité des réseaux
- présence de trappes de nettoyage
- supportage des gaines
- fixation et encastrement des clapets coupe-feu
- position des appareils de mesure et sonde de régulation
- bon montage des diffuseurs et grilles et plenums
- possibilités de manœuvre des registres
- accès aux organes de manœuvres des clapets coupe-feu
- accessibilité aux fusibles des clapets coupe-feu pour remplacement
- fixation du calorifuge s'il y a lieu.

1.4.4.5.17.5) Centrales d'air et ventilateurs

- évacuation des condensats
- mise en place d'antivibratils
- possibilité de désaccouplement des batteries
- présence de pare gouttelettes
- présence d'écrans anti-rayonnement
- peignage des batteries
- raccordement électrique des batteries
- présence des registres de fumées (éventuellement)
- présence de registre d'air neuf
- assemblage et raccordement des différents éléments de CTA
- position des appareils de mesure et sonde de régulation (compteur, sonde de pression, détection de fumée, thermomètre, thermostat de sécurité).
- mise en place des carters de sécurité sur les ventilateurs
- désolidarisation des gaines (manchettes)
- mise en place des filtres provisoires pour essais
- bon alignement des transmissions
- raccordement des protections ipsothermiques
- fermetures et verrouillages des portes de caisson
- propreté intérieure
- mise en place des interrupteurs de sécurité
- mise en place des éclairages intérieurs.

1.4.4.5.17.6) Armoires électriques

- mise en place des organes de sécurité
- mise à la terre
- mesure de la terre
- éclairage de l'armoire
- ventilation de l'armoire
- étanchéité de l'armoire
- raccordement électrique
- organe de coupure
- fixation de l'armoire.

1.4.4.5.17.7) Essais de fonctionnement

Ces essais seront intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

- chauffage
- climatisation
- ventilation, désenfumage
- etc

Certains essais seront nécessaires certains devront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du contrôleur technique. L'entreprise doit réaliser tous ces essais avant les visites de vérification durant lesquelles les essais seront reconduits sous le contrôle du Maître d'œuvre.

Avant ces visites de vérification, l'entreprise devra donc fournir ses fiches d'essais dûment remplies faute de quoi les visites de vérification seront annulées.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer de l'assistance d'un Ingénieur Acousticien, qui sera soit indépendant, soit employé par l'Entreprise.

1.4.4.5.17.7.1) Liste des essais

La liste qui suit n'est pas limitative. Elle a pour but de préciser quels genres d'essais devront être réalisés et ce que l'entreprise doit prévoir pour les mener à bien.

1.4.4.5.17.7.2) Ventilateurs

- mesure de débit
- mesure d'intensité absorbée
- essai de registres
- mesure des niveaux sonores
- essai de mise en marche manuelle
- essai de mise en marche par asservissement
- essai de commande d'arrêt par asservissement
- essai d'arrêt de proximité
- essai du défaut débit d'air.

1.4.4.5.17.7.3) Réseaux de gaines

- vérification de l'équilibrage
- mesure de débit aux diffuseurs
- vérification des portées et vitesses terminales (fumigènes)
- essais des régulations terminales
- mesures des niveaux sonores
- mesures de température et hygrométrie
- essais de déclenchement et signalisation des fins de course, des clapets coupe-feu
- essais des registres.

1.4.4.5.17.7.4) Les attestations d'essais de fonctionnement de l'Agence qualité construction (AQC)

L'Entreprise doit effectuer ou faire effectuer à ses frais l'ensemble des essais relatifs aux installations de Chauffage, Ventilation et Conditionnement d'air conformément aux documents techniques de l'Agence qualité construction (AQC).

Chaque attestation est autonome, elle indique l'objectif et la nature des essais de fonctionnement, le mode d'emploi et l'enregistrement des essais, les appareils de mesure nécessaires, la description des essais...

Les attestations seront fournies à la maîtrise d'œuvre ainsi qu'au contrôleur technique.

1.4.4.5.18) Armoires et coffrets électriques

a) Réglementation

Les armoires et coffrets électriques seront réalisés conformément à la réglementation électrique en vigueur et en particulier à :

- la norme UTE 63.410 (ensembles préfabriqués à basse tension)
- la NF C 15 100 (installations électriques à basse tension)
- le décret du 14 Novembre 1988 (protection des travailleurs) N° 88 1056.

- la NF C 20 010 (degré de protection des enveloppes)
- la NF EN 60 742 relative aux transformateurs.

b) Caractéristiques des alimentations électriques

L'énergie électrique nécessaire aux équipements du présent lot sera fournie par le lot Electricité en triphasé + neutre + terre, à proximité immédiate des tableaux électriques (380 volts 50 Hz) du présent lot.

Le lot Electricité laissera à disposition du présent lot un câble, en attente de raccordement, de longueur suffisante pour être raccordé par le présent lot aux plages amont de l'organe général de sectionnement de l'armoire spécifique concernée.

Les câbles laissés en attente de raccordement par le lot Electricité seront de types suivants :

- non propagateurs de la flamme (série U 1000 R 02 V) pour les alimentations des équipements normaux.

Dans tous les cas ou des organes de coupure d'urgence, à l'extérieur des locaux, sont exigés (par la réglementation (exemple CH 34) ou les documents contractuels) la fourniture, la pose et le raccordement de ces organes (interrupteur général, coup de poing d'arrêt d'urgence.) sont entièrement à la charge du présent lot sauf spécifications contraires (y compris les contacteurs éventuels si les organes de coupure sont constitués par les coups de poing d'arrêt d'urgence). Les liaisons entre les organes de coupure extérieure et les tableaux spécifiques du présent lot (les coffrets, interrupteurs ou contacteurs) sont à la charge du présent lot sauf spécifications contraires.

Sont aussi à la charge du présent lot les câbles de liaison entre les contacts de signalisation de position des organes de coupure extérieure et les borniers spécifiques des armoires électriques concernées.

c) Réalisation des armoires et coffrets

Toutes les armoires électriques seront réalisées en tôle pliée convenablement raidie et devront être totalement fermées (degré de protection suivant fonction des locaux et des normes en vigueur).

Toutes les parties métalliques seront traitées contre l'oxydation.

Les armoires seront recouvertes de 2 couches de peinture antirouille de couleurs différentes et de 2 couches de laque glycérophthalique. La couleur sera à déterminer ultérieurement par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

Les éléments d'assemblage seront cadmiés bichromatés.

Les portes seront fermées par fermetures à crémone à poignée chromée, verrouillées par serrures à clé RONIS dont le numéro (à définir) sera adopté pour l'ensemble de l'opération. Chaque porte sera munie d'une tresse de cuivre souple pour sa mise à la terre. Les charnières seront invisibles.

L'accès au matériel devra se faire essentiellement depuis la face avant du tableau, celui-ci étant adossé aux cloisons.

La pénétration des câbles se fera par la partie supérieure et l'Entrepreneur prévoira une tôle démontable et perforable pour permettre le passage des câbles avec presse étoupe.

L'ensemble des commandes, de signalisation sera assuré par le présent lot. Chaque moteur sera équipé d'un interrupteur de proximité.

Tous ces organes seront repérés par des étiquettes gravées en dilophane noir.

Le dimensionnement des armoires sera effectué en tenant compte des équipements supplémentaires éventuels à rajouter dans l'avenir (soit 20 % de réserve d'emplacement disponible).

En outre, les armoires électriques comporteront :

- une ventilation naturelle ou mécanique (suivant l'importance du dégagement calorifique à l'intérieur)
- un éclairage intérieur fluorescent commandé par contact de porte
- un socle de propreté (métallique ou en béton) d'environ 10 cm de hauteur, à la charge du présent lot
- le levier de commande de l'organe général de coupure à l'extérieur de l'armoire, facilement manœuvrable est placé à une hauteur maximale de 1,80 m du sol fini.

d) Equipement des armoires et coffrets

Chaque armoire ou coffret sera prévu pour loger le tableau électrique correspondant.

Chaque tableau sera constitué par un châssis rigide en profilé genre DIN, sur lequel seront fixés mécaniquement tous les organes électriques. Le châssis général sera composé de deux parties bien définies, à savoir :

- une partie comportant tous les organes de puissance (disjoncteurs, contacteurs, interrupteurs, sectionneur, porte-fusibles)
Les disjoncteurs seront de marque SCHNEIDER ELECTRIC (ou similaire) et seront équipés de porte repère et de cache bornes.
- une autre partie comportant l'ensemble des équipements auxiliaires (relais, platines à diodes).

Chaque tableau électrique (armoire ou coffret) comportera les équipements suivants :

- un organe de coupure général interrupteur / sectionneur avec contact de pré-coupure de marque SCHNEIDER ELECTRIC (ou similaire) avec cache borne.
- un jeu de barres général (trois phases + neutre
- une barre générale de terre
- un transformateur marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent abaisseur 220/24 volts pour l'alimentation des voyants de signalisation

- un transformateur marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent de séparation des circuits 220/220 volts, pour l'alimentation des équipements auxiliaires (relais, diodes, bobines contacteurs.)
- une série d'organes de protection, commande (marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent) et manœuvre, raccordés sur le jeu de barres général, pour les équipements terminaux (un par équipement terminal) et comportant chacun :
 - un commutateur (sur porte) à trois positions : marche forcée arrêt- marche automatique
 - un relais "marche" à deux contacts : un pour le voyant marche sur porte, l'autre ramené sur bornes à disposition de la G.T.C et un troisième ramené sur bornes pour synthèse de défaut de chaque tableau à disposition du lot Electricité pour le report au tableau d'alarmes
- le relaiage nécessaire au traitement des commandes et sécurités extérieures (ipsothermes)
- un bouton poussoir " essai lampes" (sur porte)
- les borniers spécifiques (bloc de jonction VICKING de chez LEGRAND) à chaque fonction (GTC Télécommandes et Télé signalisations).
- Les borniers sont tels qu'ils disposent d'une réserve de 30% en volume. Sous le bornier GTC, il sera prévu un rail DIN à disposition pour le lot GTC.
- un compteur horaire pour chaque machine tournante non contrôlée par la GTC
- les équipements spécifiques complémentaires suivant le type du tableau.

1.4.4.5.19) Canalisations électriques et supports

a) Réglementation

Les canalisations électriques seront conformes à la réglementation en vigueur et en particulier à :

- . la publication C 12 100 (protection des travailleurs)
- . la NF C. 32.100 (câbles isolés au caoutchouc)
- . la NF C. 32 200 (câbles isolés en polychlorure de vinyle)
- . la publication C 91 100 (troubles parasites).

b) Caractéristiques des canalisations

Les canalisations issues des tableaux électriques du présent lot seront constituées par des câbles de la série V 1000 R 02 V posés sur chemin de câbles ou fixés au moyen de colliers atlas.

Les descentes des câbles aux différents récepteurs seront protégées mécaniquement au moyen de tôle d'acier jusqu'à 1,80 m du sol.

c) Supports et fixations

Les câbles seront en général, posés sur des chemins de câbles métalliques galvanisés, supportés par des consoles préfabriquées fixées aux murs ou suspendues aux plafonds au moyen de tiges filetées ou en fil d'acier soudé, plié, formant treillis du type CABLOFIL PLUS.

Les chemins de câbles seront munis de câblage fixé par pince type STARFIX de chez LEGRAND, ou similaire, et seront équipés (système CAB 3 ou similaire).

1.4.4.6) DOSSIER D'EXECUTION

Il est fait le présent rappel à l'entrepreneur de son obligation de fournir tous les documents ci-après :

- ☐ Les relevés des existants faisant objet du présent marché travaux,
- Les plans des travaux à réaliser avec implantations et tracés précis,
- Les notes de calculs de dimensionnement
- ☐ Les procédures de montage,
- ☐ Les fiches techniques des matériaux utilisés,

Ce dossier sera accompagné de tous les échantillons requis. Les documents d'exécution de l'entrepreneur devront avoir été établis et avoir été visés par le Maître d'œuvre et cela préalablement à l'exécution des travaux. Après la signature du présent marché, l'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier devra être compatible avec celui d'exécution globale du projet, et tiendra compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours entre les divers intervenants.

1.4.4.6.1) Plans d'exécution

Après la vérification et compléments des plans DCE, l'entreprise établira son dossier d'exécution suivant les directives ci-dessous :

- ☐ Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- Les notes de calculs
- ☐ La description des techniques particulières, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.
- Synthèse des plans TCE compris lots architecturaux et techniques
- Ensemble des éléments demandés ci-avant pour les études d'exécution

Les plans d'exécution devront définir complètement à eux seuls les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprendront les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.

Il est précisé à l'entrepreneur que tous ses plans d'exécution seront prévus avec tous les détails d'assemblages nécessaires à une bonne réalisation et compréhension de tous.

De plus, la totalité des pièces seront dessinées à l'échelle ainsi que tous les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution seront établis à partir du dossier et des indications fournis par le Maître d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage.

Ces plans seront alors exécutés conformément aux règles de l'art, et comprendront notamment les indications suivantes :

- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture, etc...)
- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état
- Toutes les dimensions des éléments
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones.

1.4.4.6.2) Notes de calculs

Ci-après une liste non exhaustive de calculs à réaliser par l'entreprise :

Chauffage et Climatisation

- calcul de conduit de cheminées (hauteur, dimension et calcul de structure)
- calculs des déperditions et apports pièce par pièce, et bilans thermique globaux
- dimensionnement des terminaux (Ventilo-Convecteurs, plafond rayonnant, cassettes, grilles, diffuseurs, bouches, clapets, ...)
- calcul des batteries, échangeurs,
- calcul des diamètres et pertes de charge des réseaux hydrauliques et aérauliques
- calcul et équilibrage des réseaux hydrauliques et aérauliques

Ventilation

- calcul des diamètres et pertes de charge des réseaux aérauliques,
- calcul et équilibrage des réseaux aérauliques,
- débit d'air dans des locaux,
- tableau de sélection des bouches de ventilation, des centrales d'air, extracteurs
- calcul de puissance électrique des centrales de traitement d'air (CTA), des extracteurs et des ventilateurs

Électricité

- calcul des puissances nécessaires à l'alimentation électrique des équipements techniques du présent corps d'état.
Dimensionnement des câbles électriques et les protections nécessaires.

Acoustique

- notes de calculs acoustiques relatives aux bruits générés par les équipements du présent corps d'état.

Toutes les préconisations et recommandations de la notice acoustique concernant les principes de mise en œuvre, calfeutrement, traversées de parois, suspensions et autres recommandations d'usage pour les équipements prévus seront à respecter par l'Entreprise titulaire.

Toutes les protections anti-vibratiles seront à la charge de l'Entreprise titulaire.

Les notes de calculs, qui prendront en compte l'ensemble des équipements et leurs protections acoustiques (pièges à sons, clapets, gaines), justifiant de la conformité des objectifs de confort acoustique dans les bureaux seront à produire par l'Entreprise titulaire dans le cadre de sa mission d'EXE.

Nota

L'Entreprise fournira le fichier informatique des calculs ainsi qu'une édition papier du document pour chaque indice d'étude afin que le Maître d'œuvre puisse valider les calculs.

- les plans (atelier et chantier, exécution, synthèse, réservations....),
- les schémas (hydrauliques, aérauliques, électriques),
- les échantillons,
- les prototypes,
- l'analyse fonctionnelle,
- les fiches techniques des matériels,
- les procès-verbaux (épreuves, essais, réglages,...),
- les autocontrôles,

- le repérage et l'étiquetage,
- le nettoyage.

L'Entreprise doit les travaux de son Marché, conforme aux normes en vigueur et aux règles de l'Art.

1.4.4.6.3) Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la maîtrise d'œuvre.

Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la maîtrise d'œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

Il est rappelé ici que le visa du Maître d'Oeuvre n'enlève en rien à la responsabilité de l'entreprise dans la conception et l'exécution des travaux objets du présent marché. Cet avis n'est, et restera que pour l'aspect architectural du projet, et en aucun façon sur l'aspect technique et de mise en oeuvre.

1.4.4.7) RECEPTION ET GARANTIE

1.4.4.7.1) Mise en service prématurée

L'Entreprise ne pourra refuser la mise en service de certains de ses matériels avant la période d'essai si, pour des raisons de nettoyage des locaux, de remplissage et d'essais de la climatisation, cette mise en service était nécessaire.

Tous les frais des fournitures et remise en état après les essais seront dus par l'Entreprise du présent corps d'état.

Dans ce cas, seul le personnel de l'Entreprise aura le droit de mettre en marche ses matériels.

Le coût des produits de traitement d'eau pour le remplissage des installations de climatisation est à la charge du présent corps d'état.

Il sera prévu autant de remplissage, de rinçage et de vidange que nécessaire, afin d'obtenir des canalisations parfaitement propres.

Une procédure de rinçage sera mise en place par l'Entreprise et validée par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre.

1.4.4.7.2) Période d'essais de fonctionnement

Aussitôt après la terminaison des travaux, commencera une période d'essais durant laquelle l'Entreprise procédera à tous les essais nécessaires aux réglages des installations.

Pendant ces essais, les installations seront conduites par le personnel de l'Entreprise qui assurera toutes les opérations d'entretien, de nettoyage et de remplacement nécessaires.

Pendant cette période, l'Entreprise devra apporter sa contribution à tous les essais communs servant à la mise au point des asservissements aux matériels des autres corps d'états.

A la fin de cette période, les installations devront être laissées en parfait état de propreté, et après visite, le Maître d'Œuvre pourra proposer la réception.

Si des installations n'étaient pas en état de fonctionner, ou si un matériel quelconque ne se présentait pas en conformité avec ce qui est demandé, la réception serait reportée, ce qui retarderait également les dates des fins de périodes suivantes. L'Entreprise sera alors responsable de ce retard.

Il est à noter que ces essais ont pour objet la vérification des performances des équipements, en vue de la réception.

Lorsqu'une partie fonctionnelle de l'installation a donné les résultats satisfaisants, l'Entreprise pourra, sous réserve de l'accord du Maître d'Ouvrage, demander l'arrêt des essais de cette partie d'installation.

Toutefois, après l'obtention des résultats satisfaisants sur chaque circuit, l'Entreprise doit assurer le fonctionnement de l'ensemble des équipements durant au moins deux semaines afin de lui permettre d'établir les performances et un fonctionnement en configuration normale.

Pendant les essais, l'Entreprise doit prévoir tous les dispositifs ou personnel nécessaires pour conserver en permanence en bon état ses propres équipements ou les équipements des autres corps d'état.

1.4.4.7.3) Opérations préalables à la réception OPR

En principe, le Maître d'Œuvre pourra accepter de procéder aux O.P.R, si les conditions suivantes sont satisfaisantes :

- tous les réseaux de gaines sont terminés
- tous les réseaux de tuyauteries sont terminés, éprouvés, rincés, purgés remplis avec l'eau définitive, calorifugés et équilibrés
- toutes les machines tournantes ont été essayées et sont en permanence en état de fonctionnement, toutes leurs sécurités ayant été essayées et reconnues opérationnelles
- tous les systèmes de régulation, d'asservissement, commande ou télécommande, signalisation, alarmes, délestage, reletage ont été vérifiés et donneront satisfaction
- tous les autocontrôles ont été fournis 10 jours auparavant.

Les réserves seront de deux sortes :

a) Réserves statiques

Les réserves statiques concernent des systèmes ou matériels sur lesquels des remarques auront été formulées au sujet de la conformité aux documents contractuels et aux règles de l'art.

b) Réserves dynamiques

Les réserves dynamiques concernent soit les défauts de fonctionnement qui auront été décelés au cours des essais, soit les réserves quant au bon fonctionnement qui reste à prouver par le respect des températures, niveaux sonores précisés dans les bases de calcul.

A la fin des OPR, le Maître d'Ouvrage pourra, s'il le désire, procéder à une réception avec réserve ou demander la levée de l'intégralité des réserves avant la réception définitive

1.4.4.7.4) Périodes de levée de réserves

Aussitôt après la réception avec réserves, commencera une période de levée de réserves d'une durée de un mois.

Pendant cette période, l'Entreprise aura à sa charge les prestations suivantes :

- la mise en marche et l'arrêt des matériels suivant les instructions des occupants, depuis chaque armoire de commande
- la participation à tous les contrôles, mises au point et vérifications (s'il y a asservissement ou fonctionnement liés)

En bref, tout ce qui sera recommandé dans les notices d'entretien et en particulier :

- l'instruction du personnel d'exploitation sur la conduite des installations, les réglages de la régulation et les opérations d'entretien
- l'exécution de tous les travaux répertoriés dans les listes des réserves statiques et dynamiques
- la remise au Maître d'Ouvrage suivant le CCTP, du Dossier des Ouvrages Exécutés complet, mis à jour après les modifications éventuelles intervenues au moment des essais et des réceptions avec réserves
- à la fin de cette période l'Entreprise remplacera à sa charge tous les filtres à air par un jeu de filtres neuf, et procédera au nettoyage des cartouches de tous les filtres à eau et des pots à boue.

1.4.4.7.5) Levée de réserves

Après la période de levée des réserves quand l'Entreprise aura levé l'intégralité de ces réserves, elle proposera par lettre recommandée une date de levée de réserves au Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre.

Le coût des visites complémentaires sera à la charge de l'Entreprise.

1.4.4.7.6) Période de garantie

La période de garantie sera conforme aux clauses du C.C.A.G, elle débutera le jour de la réception.

Cela concerne tous les matériels y compris ceux ayant servi lors de la mise en marche prématurée.

1.4.4.7.7) Nature de la garantie

Tout matériel qui au cours de la période de garantie ne pourrait plus fonctionner correctement devra être remplacé. Le coût de remplacement sera totalement à la charge de l'Entreprise (matériel et main d'œuvre), c'est à dire, entre autres :

- la dépose et l'enlèvement du matériel défectueux
- les réfections des travaux aux autres corps d'état
- la manutention, la mise en place, le raccordement du nouveau matériel
- les nouveaux essais nécessaires.

1.4.4.8) DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

A la fin des travaux, l'Entreprise devra fournir le Dossier des Ouvrages Exécutés, constitué des documents suivants :

- Notice explicative avec les descriptions simplifiées de l'ensemble des installations, système par système. Pour chaque système : explication du fonctionnement et de la régulation avec schéma simplifié, fiches techniques du matériel concerné et fiches d'essais.
- Fiches techniques de tout le matériel commun aux divers systèmes
- Autocontrôle de l'entreprise, essais de fonctionnement de l'Agence Qualité Construction (AQC), essais de l'Entreprise avec fiches de réglage et procès-verbaux du matériel
- Adresses de tous les fabricants à jour
- Notice d'entretien - matériel par matériel avec planning détaillé d'intervention (journalière, hebdomadaire, mensuelle).
- Schémas de régulation complète
- Schémas électriques avec précision :
 - du calibre et du type de tous les dispositifs de protection
 - des intensités de court-circuit de chaque armoire
 - des sections de câbles de puissance
 - des puissances des appareils et leur localisation
- Schémas hydrauliques généraux et par système
- Schémas aérauliques généraux et par système
- Plans de récolement conformes aux Ouvrages Exécutés avec la mention "tels que construits"

- Les notes de calcul y compris le bilan thermique et la note de calcul réglementaire.
- Guide de conduite
- Guide d'entretien.

Il sera remis au Bureau d'Etude de la Maîtrise d'Œuvre 1 exemplaire pour approbation avant la remise au Maître d'Ouvrage et cela 15 jours minimum avant la réception et un exemplaire sur CD-ROM du DOE définitif à la réception. (Tous les documents seront scannés pour pouvoir être enregistrés sur le CD-ROM).

Le dossier sera alors fourni en exemplaires conformément aux Clauses du C.C.A.G.

1.4.4.8.1) Appareil de mesure

L'Entrepreneur fournira les appareils de mesure nécessaires permettant d'effectuer les mesures des débits, des températures, de l'hygrométrie ...

1.4.4.8.2) Rapports avec les concessionnaires et les opérateurs

L'entrepreneur doit se mettre en rapport avec les concessionnaires et les opérateurs pour se procurer tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux.

Il doit se soumettre à toutes vérifications et visites des agents de ces concessionnaires et opérateurs et fournir tous les documents et pièces justificatives demandées.

Il doit transmettre au Maître de l'Ouvrage tous les renseignements qu'il a recueillis au cours de ses contacts et qui concernent soit la construction, soit l'exécution des travaux qui ne sont pas à sa charge.

L'entrepreneur doit, au moment opportun, effectuer toutes les démarches nécessaires auprès des Services compétents, afin d'obtenir en temps voulu, la mise en service des installations.

Il doit, à cet effet, se procurer et remplir les formulaires nécessaires, les faire signer par le Maître de l'Ouvrage et les remettre aux Services intéressés.

1.4.4.8.3) Mise en conformité du personnel

A une date fixée par le Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur déléguera un représentant qualifié capable de mettre le personnel technique au courant de toute l'installation.

Il sera exécuté un programme de visite validé par le Maître d'Œuvre, de mise en marche, fonctionnement, essais à vide et en charge et d'arrêt des installations, régulation et GTC des installations.

Ce programme se poursuivra jusqu'à la formation complète du personnel du Maître d'Ouvrage, ou des sociétés de maintenance devant prendre en charge les installations.

Il sera prévu le nombre nécessaire de jours de formation jusqu'à la maîtrise parfaite des installations par le personnel formé. En fin de formation, il sera délivré un procès-verbal visé par tous les participants.

1.4.4.8.4) Qualité - Autocontrôle

Au début de chantier, l'Entrepreneur doit désigner une personne chargée d'assurer le contrôle de ses prestations.

Ce contrôle interne auquel sont assujetties les Entreprises doit être réalisé à différents niveaux :

- au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'Entrepreneur doit s'assurer que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché
- au niveau du stockage, l'Entrepreneur doit s'assurer que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques et aux déformations mécaniques sont convenablement protégées
- au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'Entreprise doit vérifier que la réalisation est faite conformément aux D.T.U, aux règles de l'Art et aux normes
- au niveau des essais, l'Entrepreneur doit réaliser les vérifications ou essais imposés par les D.T.U, les règles professionnelles, les normes et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

Un dossier d'essais et d'autocontrôle doit être remis à la Maîtrise d'œuvre au moins 10 jours avant les opérations préalables à la réception des ouvrages.

En début de chantier, l'entreprise fournira au Maître d'œuvre pour validation la liste de tous les autocontrôles et des fiches associés

1.4.4.8.5) Dossier d'intervention ultérieur sur l'ouvrage (D.I.U.O) et dossier de maintenance et d'exploitation

En fin de travaux chaque entrepreneur concerné devra fournir en nombre suffisant au coordonnateur S.P.S de l'opération tous les plans, notes techniques, notices d'entretien et d'utilisation des ouvrages réalisés.

Ces éléments compléteront le D.I.U.O établi par le coordonnateur dès la phase conception de l'opération et nécessaire à l'établissement du dossier de maintenance prévu à l'article R 235-5 du Code du travail qui comporte une partie commune avec le D.I.U.O prévu à l'article L 235.-15 et R 238-37 à R238-39 du Code du travail.

Il sera fourni une notice d'exploitation comprenant pour chaque installation :

- qui joindre en cas de problème
- le rappel des principes de fonctionnement des circuits et les références des schémas généraux et synoptiques

- l'ensemble des procédures marche/arrêt (manuel, automatique, normal, secours, urgence) avec l'ordre des enclenchements, écarts limite de fonctionnement (seuils, dysfonctionnement, alarmes)
- la liste des défauts amenant la coupure
- les procédures de modification des réglages et des points de consigne (abaque de fonctionnement et de réglage)
- l'ensemble des positions des organes de manœuvre
- l'ensemble des indications des appareils indicateurs et des appareils de mesure pour un fonctionnement normal.

Les procédures de manœuvre détailleront les points suivants :

- consigne de sécurité
- conditions préliminaires à la manœuvre
- description de la manœuvre et commentaires
- description des moyens de contrôle du bon déroulement de la manœuvre.

Remarque importante : Cette notice d'exploitation ne se limite pas à la notice écrite par chaque constructeur, mais se doit d'être complétée des renseignements techniques propres à l'opération. Il sera fourni une notice de maintenance comprenant :

- qui joindre en cas de problème
- aide au diagnostic en cas de panne ou de fonctionnement hors des conditions normales
- liste des outils non standards nécessaire à une intervention sur le site
- liste des consommables et des pièces de rechange indispensables sur le site (y compris quantité pour stock)
- les gammes d'intervention par ordre de priorité :
- condition de sécurité
- condition d'accessibilité
- le rappel des visites et leur périodicité
- les gammes de travaux
- Les modes opératoires et démontage / remontage

1.4.5) ELECTRICITE CFO/CFA

1.4.5.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux d'**Electricité CFO/CFA**, envisagés dans le cadre du présent marché et concerne :

- La réalisation complète des études y compris les schémas, les plans d'exécution et les notes de calcul,
- Les installations électriques de chantier,
- La consignation, la dépose et l'évacuation des installations électriques existantes dans les sanitaires du RDC et du R+1(en option)
- La consignation, la dépose et l'évacuation des installations électriques existantes dans le faux plafond de la salle 003-128 et de la salle 127 et BN129 au R+1
- La consignation, la dépose et l'évacuation des installations électriques existantes dans le faux plafond du RDC, où seront créées les deux salles 010 et 011
- La création d'un nouveau départ en câble 5G25mm² à partir du compteur et du disjoncteur DB90 4x63A-500mA
- Le tarif bleu 24kVA existant sera augmenté à 36kVA et utilisé pour alimenter le TGBT.
- La fourniture à la charge de l'entreprise le CONSUEL de l'ensemble de chaque installation avec les démarches administratives nécessaires
- La mise en œuvre d'un tableau électrique TGBT/SS en sous-sol avec 4 départs selon le synoptique
- Les protections nécessaires, par l'ajout de disjoncteurs aux tableaux existants, afin d'alimenter les postes de travail supplémentaires
- Les alimentations électriques des circuits de prises de courant ajoutées ou déplacées conformément aux plans
- Le chauffage électrique dans les deux nouvelles salles 010 et 011
- Le chauffage électrique dans la salle 128 après quelle sera transformée en bureaux
- Le chauffage électrique dans le bureau créé au R+1
- Le chauffage électrique dans les sanitaires du R+1 côté ancienne salle 127 et BN129
- Les alimentations des circuits d'éclairage des zones concernées par les travaux conformément aux plans
- La mise en œuvre de détecteurs de présence dans les zones concernées par les travaux
- Les alimentations des blocs de secours
- La fourniture et pose des flash lumineux dans les sanitaires (en option)
- Les attentes pour les équipements du lot CVC (une CTA sur la terrasse)
- Les alimentations des flash lumineux dans les sanitaires (en option)

- Les alimentations des ballons eau chaude dans les sanitaires (en option)
- La mise en œuvre des chemins de câble et des supportages
- Un ceinturage en goulotte 2 compartiments dont un compartiment réservé pour les courants faibles sera à installer sous les éléments de chauffage en périphérie selon le plan
- Le déplacement des prises RJ45 existantes conformément au plan, comprenant la fourniture et la pose de nouvelles prises RJ45 ainsi que le tirage de nouveaux câbles depuis la baie informatique existante
- La réalisation complète de la distribution force et éclairage
- La fourniture, la pose et le raccordement des appareils d'éclairages
- L'alimentation électrique de la porte du local informatique au R+1. Il sera prévu un transformateur 230V/12V
- Les installations d'éclairage de sécurité
- La réalisation complète de la distribution force en attente pour les lots CVC et plomberie
- La fourniture, la pose et le raccordement des câbles d'alimentation des installations techniques spécifiques
- La réalisation complète de la distribution force et éclairage
- La réalisation des autocontrôles, des essais et de la mise en service

La « réalisation complète » implique que l'entreprise devra remettre, lors de la réception des installations en ordre de fonctionnement, tous les documents probatoires des essais effectués.

De plus :

- Toutes les fournitures, sujétions de réalisation, essais, coordination avec les autres corps d'état, liaison avec les services administratifs seront dus. Tous les percements, scellements, rebouchages, fourreaux et calfeutrements concernant les travaux définis au présent lot (fourniture et pose) seront dus.
- L'ensemble des travaux décrits au présent lot est entièrement à la charge de l'entrepreneur qui sera titulaire du marché de travaux d'électricité. L'entrepreneur devra donc prévoir dans sa fourniture tous les accessoires nécessaires à cette réalisation et au montage de tout organe ou appareil nécessaire à la livraison, en état de marche, de l'ensemble de l'installation.

L'entrepreneur ne pourra donc invoquer ultérieurement un oubli du dossier pour éviter de fournir ou de monter tout organe ou appareil nécessaire à la livraison en état de marche de l'ensemble de l'installation.

La description des installations est purement énonciative et nullement limitative. A l'intérieur des limites fixées par le marché, l'entreprise est tenue de livrer des ensembles complets en ordre de marche.

La réalisation complète implique également que les prestations de l'entreprise comportent :

- la fourniture à pied d'œuvre de tous les appareils,
- la mise en place y compris les grutages et manutentions spéciales,
- la réalisation des supports et des fixations en fonction des charges reprises et adaptées aux supports,
- les percements et saignées,
- les rebouchages et calfeutrements,
- les mises en service,
- les essais et réglages,
- le maintien en bon état ainsi que le remplacement de toutes les pièces qui se révéleraient défectueuses et cela jusqu'à la fin de la période de garantie,
- les calculs de toutes les installations,
- la réalisation de l'ensemble des études,
- la fourniture des plans informatisés sous format Autocad,
- la fourniture au Maître d'Ouvrage des plans, schémas, notes descriptives, fiches matériels, etc... nécessaires à la réalisation des travaux et à l'entretien ultérieur.

L'énumération non exhaustive des prestations dues au présent marché.

1.4.5.2) RECONNAISSANCE DES LIEUX

L'entrepreneur doit être rendu sur les lieux et avoir par conséquent établi son offre en parfaite connaissance des conditions particulières au chantier.

L'entrepreneur doit tenir en compte que les travaux se dérouleront en bâtiment occupé.

Tout ce qui est indiqué dans le CCTP mais ne figurant pas sur les plans et vice-versa, a la même valeur technique et juridique que si les conditions étaient portées à la fois sur les plans et le CCTP. En cas de contradiction la prescription la plus pénalisante devra être prise en compte.

Les plans techniques du dossier marché sont des principes et sont donnés à titre indicatif. L'entreprise devra faire les plans d'exécution et se confirmera à ses propres relevés sur place et aux plans architectes dernier indice.

L'entreprise prendra contact avec l'exploitant du Bâtiment pour la sous-traitance de l'intervention sur la centrale SSI.

1.4.5.3) NORMES ET REGLEMENTS

Toutes les installations sont exécutées suivant les règles de l'art et normes en vigueur à la date de remise de l'offre.

A défaut, l'entrepreneur doit fournir tous les renseignements techniques (catalogues, photographies) permettant de se rendre parfaitement compte des caractéristiques de ces appareils ou équipements et de leur conformité aux règlements.

L'ensemble de ces travaux est exécuté conformément :

- Code de l'urbanisme (articles L.110, L.121-10, L.122-1, L.123-1, L.123-5, L.123-7-1, L.421-8, R.111-2, R.111-13, R.421-3-2, R.421-52).
- Code du Travail (Décret W 2008-244 du 07 mars 2008: Livre II- Titres 1 et 11).
- Obligations de l'employeur pour l'utilisation des lieux de travail.
- Obligation des Maîtres d'Ouvrage pour la conception des lieux de travail.
- Décret W 67-1063 du 15 novembre 1967 portant règlement d'administration publique pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique.
- Règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique approuvé par l'arrêté du 18 octobre 1977, modifié par l'Arrêté du 22 octobre 1982.
- Arrêté du 30 décembre 2011 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique.
- Loi 76-663 du 19 juillet 1976, relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.
- Règlement Sanitaire Départemental du département des Hauts de Seine.
- à tous les décrets, arrêtés, règlements en vigueur à la date de soumission et notamment aux règles de sécurité contre l'incendie,
- au code de l'urbanisme,
- L'application du guide UTE C 15-105,
- Norme européenne NF EN 54-1, relative aux Systèmes de Détection et d'Alarme Incendie (S.D.A.I.).
- Norme européenne NF EN 54-2, relative à l'Équipement de Contrôle et de Signalisation (E.C.S.).
- Norme européenne NF EN 54-4, relative à l'équipement d'alimentation électrique.
- Norme NF S 61-930, relative aux systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique.
- Norme NF S 61-931, relative aux dispositions générales.
- Norme NF S 61-932, relative aux règles d'installation.
- Norme NF S 61-933, relative aux règles d'exploitation et de maintenance.
- Norme NF S 61-934, relative aux Centralisateurs de Mise en Sécurité Incendie (C.M.S.I.).
- Norme NF S 61-935, relative à l'Unité de Signalisation (U.S.).
- Norme NF S 61-936, relative aux Équipements d'Alarme (E.A.).
- Norme NF S 61-937, relative aux Dispositifs Actionnés de Sécurité (O.A.S.).
- Norme NF S 61-938, relative aux Dispositifs de Commande Manuelle (D.C.M.), Dispositifs de Commandes Manuelles Regroupées (D.C.M.R.).
- Norme NF S 61-939, relative aux Alimentations Pneumatiques de Sécurité (A.P.S.).
- Norme NF S 61-940, relative aux Alimentations Electriques de Sécurité (A.E.S.).
- Norme NF S 61-970 relatives aux règles d'installation des sols.
- Fascicule FD S 61-949, commentaires et interprétations des normes NF S 61-931 à NF S 61-9390
- Norme NF S 32-001, relative aux signaux sonores d'évacuation d'urgence.
- à l'arrêté du 22 octobre 1969 relatif à la conformité aux normes des installations électriques des bâtiments d'habitation,
- à l'arrêté du 2 avril 1991 : Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique,
- au code des P et T : Articles D.407-1, D.407-2 et D.407-3 (décret n° 97-684 du 30 mai 1997),
- au décret n° 69-596 du 14 juin 1969 : Règles générales de construction des bâtiments d'habitation,
- à l'arrêté du 14 juin 1969 : Gains ou passages de télécommunications dans les bâtiments d'habitation,
- aux règles UTE en général,
- aux normes du REEF, classe C,
- à la N.F.C. 15.100 : Exécution et entretien des installations électriques de première catégorie,
- à la N.F.C. 15.520 : Installation base tension guide pratique,
- à la N.F.C. 15.105 : Guide pratique des logiciels de calcul,
- le guide UTE C 15-105,
- à l'arrêté interministériel du 2 avril 1991 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique,
- à la NF EN 50173 : Systèmes génériques de câblage,
- à la norme NF C 71-805 Aptitude à la fonction des BAES pour bâtiments d'habitation soumis à réglementation,
- à la NF EN 50086 : Systèmes de conduits pour installations électriques,
- au cahier des Charges France Télécom sur les infrastructures de télécommunications et le câblage téléphonique des Immeubles Neufs à usage d'habitation,
- au décret n° 73-525 du 12 juin 1973 modifiant, en ce qui concerne l'établissement des lignes téléphoniques,

- aux N.F.C. 93-526 et 93-527 : Câbles et isolation polyoléfine et gaine polyoléfine pour réseaux locaux de télécommunications – spécifications génériques et normes produits,
- aux normes ISO/IEC 11.801 pour la fibre,
- à la N.F.C. 93880 : Spécifications et méthodologie pour l'installation de liaisons optiques,
- à la N.F.C. 98020 : Matériels téléphoniques et télématiques – compatibilité électromagnétique,
- à la EN 55022 : Norme européenne qui régit les rayonnements électromagnétiques (EMI) que peuvent produire les équipements électroniques,
- à la EN 55101 : Norme européenne basée sur les spécifications IEC 801-2, 801-3, 801-4 et 801-5 qui régissent la sensibilité des équipements électroniques aux perturbations électromagnétiques émanant de l'environnement,
- à la N.F. EN 50083.1 : Systèmes de distribution par câbles destinés aux signaux de radiodiffusion sonores et de télévision,
- à l'arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la Protection Incendie des bâtiments d'habitation,
- à la N.F.S. 61.9xx : Système de sécurité incendie (61.930 à 61.962),
- à la N.F. EN 54 : Système de détection et d'alarme,
- à la N.F.S. 61.949 : Commentaire,
- à l'arrêté du 27 mars 1993 relatif aux installations de télévision collective,
- à la N.F.C. 90.125 et amendements : Spécifications techniques d'ensembles applicables aux réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs,
- à la N.F.C. 90.124 : Matériel électronique et de télécommunication – Antennes individuelles ou collectives pour la réception de la radiodiffusion – Règles,
- à la N.F.C. 90.123 : Distribution des programmes de radiodiffusion à l'intérieur des locaux de l'utilisateur câble coaxial,
- à la N.F.C. 90.122 : Réception et distribution des programmes radiodiffusés ou transmis par satellite,
- à la N.F.C. 90.120 et additifs relatifs aux réseaux d'antennes de radiodiffusion,
- aux règles et prescriptions d'EDF et France Télécom,
- aux cahiers des charges EDF Branchement collectif et colonne montante d'immeuble, réseaux électriques BT,
- aux règles et prescriptions du CONSUEL,
- aux règles et prescriptions du COSAEL,
- aux règles de l'art Label PROMOTELEC Habitat neuf (dernière parution),
- au décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- à l'article 187 de la loi SRU,
- à l'arrêté du 26 février 2003 relatif aux installations de sécurité,
- au décret n° 65.48 du 8 janvier 1965 pour l'exécution des dispositions du Code de Travail hygiène et sécurité des travailleurs,
- aux DTU (prescriptions de mise en œuvre),
- aux documents COPREC, règles professionnelles et avis techniques,
- à tous les matériaux et conducteurs porteront la marque de qualité USE,
- au cahier des charges et recommandations des concessionnaires et organismes européens.

1.4.5.4) OBSERVATIONS

En cas de modification de la réglementation, les textes en vigueur au moment de la signature du marché font foi.

Si, au cours des travaux, de nouveaux arrêtés entrent en vigueur, l'entrepreneur doit en avertir le Maître d'Œuvre et établir un avenant correspondant de façon à livrer, à la mise en service, une installation conforme aux dernières normes et dispositions.

Dans le cas où ces règlements n'entraîneraient pas de plus-values, ceux-ci seraient appliqués immédiatement dans leur intégralité.

Dans le cas contraire, le Maître d'Œuvre décide de l'application ou non de ces nouveaux règlements.

1.4.5.5) RESPECT DES REGLES DE L'ART

Les dispositions techniques adoptées pour les ouvrages ainsi que les conditions de leur exécution doivent être conformes aux règles de l'art.

Le respect des prescriptions des textes officiels et des organismes spécialisés mais aussi les recommandations des constructeurs sont notamment réputés conformes aux règles de l'art.

Il convient également de rappeler que l'application du règlement ne résout pas tout et que l'art de l'ingénieur a un rôle essentiel, notamment pour traiter certains cas particuliers et certaines situations très spécifiques.

BASE DE CALCUL**RÉGIME DE NEUTRE**

L'alimentation sera réalisée suivant le régime TT de la N.F.C. 15.100.lcc inférieur à 10KA.à partir du tarif bleu 4x63A 500ma existant

NATURE DU COURANT

La tension disponible est 400 V/230 V 50 Hz.

CHUTE DE TENSION

Dans les services généraux, les chutes de tension maximales admises seront de 3 % pour l'éclairage et de 5 % pour la force motrice (sauf cas spécifique de matériel précisant une chute de tension particulière).

Ces chutes de tension s'entendront depuis le TGBT situé au sous-sol jusqu'aux points d'utilisation, tous les récepteurs susceptibles de fonctionner étant en service.

COEFFICIENTS DE FOISONNEMENT

Les coefficients de foisonnement seront au niveau de l'armoire.

Au niveau des distributions terminales, les coefficients d'utilisation seront les suivants :

- circuit éclairage $K = 1$
- circuit PC 2 P + T 10/16 A compté pour 3 600 VA par prise $K = 0,1$
- circuit spécialisé compté pour la puissance réelle $K = 1$

Les coefficients de foisonnement seront les suivants :

- circuit éclairage $K = 0,9$
- circuit PC $K = 0,7$
- circuit spécifique $K = 0,8$ à 1 en fonction du nombre de circuits

Dans tous les cas, les coefficients de foisonnement ne pourront pas être inférieurs à ceux définis dans la N.F.C. 15.100.

DOCUMENTS PARTICULIERS

Liste des documents joints au C.C.T.P. :

- plans d'implantation courants forts et courants faibles
- Synoptique de distribution électrique,
- C.C.T.P. et plans des autres corps d'état (à récupérer par le soumissionnaire).

1.4.5.6) DOSSIER D'EXECUTION

Il est fait le présent rappel à l'entrepreneur de son obligation de fournir tous les documents ci-après :

- Les relevés des existants faisant objet du présent marché travaux,
- Les plans des travaux à réaliser avec implantations et tracés précis,
- Les notes de calculs de dimensionnement
- Les procédures de montage,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,

Ce dossier sera accompagné de tous les échantillons requis. Les documents d'exécution de l'entrepreneur devront avoir été établis et avoir été visés par le Maître d'œuvre et cela préalablement à l'exécution des travaux. Après la signature du présent marché, l'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier devra être compatible avec celui d'exécution globale du projet, et tiendra compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours entre les divers intervenants.

1.4.5.6.1) Plans d'exécution

Après la vérification et compléments des plans DCE, l'entreprise établira son dossier d'exécution suivant les directives ci-dessous :

- ☐ Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- Les notes de calculs
- ☐ La description des techniques particulières, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.
- Ensemble des éléments demandés ci-avant pour les études d'exécution

En détail, l'entreprise devra fournir en deux exemplaires, dont un pour le Bureau de Contrôle, les documents suivants :

- les plans de réservations,
- les plans précis d'implantation du matériel,
- les plans précis d'implantation du matériel nécessitant une découpe dans les faux-plafonds,
- les plans de filerie et traçage des incorporations,
- les plans d'équipement des gaines et locaux techniques,

- les schémas généraux unifilaires :
- armoire services généraux,
- colonnes montantes,
- les carnets de câbles,
- les bilans de puissance détaillés,
- les schémas de chaque tableau de répartition,
- les notes de calculs détaillées pour chaque départ depuis l'abonnement
- la liste des différents matériels en précisant marque, type, degré de l'Indice de protection et indication des locaux ou emplacements prévus pour leur installation,
- les schémas doivent faire apparaître les informations suivantes :
- intensité de court-circuit,
- repères de circuits,
- longueur réelle des circuits,
- intensité admissible des câbles principaux d'alimentation,
- intensité de réglage disjoncteur,
- intensité d'emploi,
- puissance alimentée par départ,
- chute de tension,
- tous les plans ou documents sont numérotés avec un cartouche spécifique au présent lot,
- les notices d'utilisation destinées aux occupants,
- la nomenclature du matériel avec les adresses des fournisseurs,
- les contrats d'entretien du matériel.

1.4.5.6.2) Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la maîtrise d'œuvre.

Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la maîtrise d'œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

Il est rappelé ici que le visa du Maître d'Oeuvre n'enlève en rien à la responsabilité de l'entreprise dans la conception et l'exécution des travaux objets du présent marché. Cet avis n'est, et restera que pour l'aspect architectural du projet, et en aucun façon sur l'aspect technique et de mise en oeuvre.

1.4.5.6.3) Coordination des études et synthèse

Au titre du présent marché, la coordination avec les autres corps d'état sera incluse dans le montant forfaitaire du présent macro-lot (chauffage, ventilation, plomberie, électricité courants forts, courant faibles) pour réaliser la synthèse des études TCE.

Ceci pour d'une part, déterminer l'emplacement exact des alimentations et la distribution des équipements de chauffage, ventilation, plomberie et électriques, et d'autre part, pour définir et valider les implantations et réservations des travaux du macro-lot 1.

L'entreprise devra participer à toutes les réunions de synthèse chaque fois que le Maître d'Œuvre en donnera l'ordre

CALCULS ET DESSINS D'EXECUTION

Les documents d'exécution à fournir sont les suivants :

- les plans mentionnant l'emplacement des attentes avec dimensions des percements, des fourreaux et des trémies nécessaires,
- le schéma général de distribution avec bilan des puissances en tenant compte des besoins des autres corps d'état (besoins détaillés en énergie électrique, intensités de démarrage du matériel installé et position des points de livraison),
- La note de calcul détaillée de dimensionnement des sections de câbles, de la chute de tension et du calcul du Icc des disjoncteurs, réalisée à l'aide d'un logiciel agréé,
- les plans d'exécution complets comportant tous les renseignements utiles à leur intelligence et vérification, et signalant tous les travaux ayant des répercussions sur les autres corps d'état,
- les plans des équipements d'éclairage, force et autres usages avec les canalisations ainsi que les boîtes de dérivation (repérage de l'appareillage identique au principe des plans d'appel d'offres),
- les plans d'équipement des armoires, avec les schémas de distribution, les borniers, les repères des circuits et bilan des puissances installées, foisonnées et détaillées par circuit.

Par ailleurs, l'entreprise devra fournir tous renseignements concernant ses propres travaux afin que les autres corps d'état les prennent en considération.

Les schémas électriques joints en annexe sont des schémas de principe. L'entreprise devra effectuer ses propres schémas électriques en fonction de son étude d'exécution.

1.4.5.7) DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

1.4.5.7.1) Rapports avec les concessionnaires et les opérateurs

L'entrepreneur doit se mettre en rapport avec les concessionnaires et les opérateurs pour se procurer tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux.

Il doit se soumettre à toutes vérifications et visites des agents de ces concessionnaires et opérateurs et fournir tous les documents et pièces justificatives demandées.

Il doit transmettre au Maître de l'Ouvrage tous les renseignements qu'il a recueillis au cours de ses contacts et qui concernent soit la construction, soit l'exécution des travaux qui ne sont pas à sa charge.

L'entrepreneur doit, au moment opportun, effectuer toutes les démarches nécessaires auprès des Services compétents, afin d'obtenir en temps voulu, la mise en service des installations.

Il doit, à cet effet, se procurer et remplir les formulaires nécessaires, les faire signer par le Maître de l'Ouvrage et les remettre aux Services intéressés.

1.4.5.7.2) Mise en conformité du personnel

A une date fixée par le Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur déléguera un représentant qualifié capable de mettre le personnel technique au courant de toute l'installation.

Il sera exécuté un programme de visite validé par le Maître d'Œuvre, de mise en marche, fonctionnement, essais à vide et en charge et d'arrêt des installations, régulation et GTC des installations.

Ce programme se poursuivra jusqu'à la formation complète du personnel du Maître d'Ouvrage, ou des sociétés de maintenance devant prendre en charge les installations.

Il sera prévu le nombre nécessaire de jours de formation jusqu'à la maîtrise parfaite des installations par le personnel formé. En fin de formation, il sera délivré un procès-verbal visé par tous les participants.

1.4.5.7.3) Qualité - Autocontrôle

Au début de chantier, l'Entrepreneur doit désigner une personne chargée d'assurer le contrôle de ses prestations.

Ce contrôle interne auquel sont assujetties les Entreprises doit être réalisé à différents niveaux :

- au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'Entrepreneur doit s'assurer que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché
- au niveau du stockage, l'Entrepreneur doit s'assurer que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques et aux déformations mécaniques sont convenablement protégées
- au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'Entreprise doit vérifier que la réalisation est faite conformément aux D.T.U, aux règles de l'Art et aux normes
- au niveau des essais, l'Entrepreneur doit réaliser les vérifications ou essais imposés par les D.T.U, les règles professionnelles, les normes et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

Un dossier d'essais et d'autocontrôle doit être remis à la Maîtrise d'œuvre au moins 10 jours avant les opérations préalables à la réception des ouvrages.

En début de chantier, l'entreprise fournira au Maître d'œuvre pour validation la liste de tous les autocontrôles et des fiches associés

1.4.5.7.4) Dossier d'intervention ultérieur sur l'ouvrage (D.I.U.O) et dossier de maintenance et d'exploitation

En fin de travaux chaque entrepreneur concerné devra fournir en nombre suffisant au coordonnateur S.P.S de l'opération tous les plans, notes techniques, notices d'entretien et d'utilisation des ouvrages réalisés.

Ces éléments compléteront le D.I.U.O établi par le coordonnateur dès la phase conception de l'opération et nécessaire à l'établissement du dossier de maintenance prévu à l'article R 235-5 du Code du travail qui comporte une partie commune avec le D.I.U.O prévu à l'article L 235.-15 et R 238-37 à R238-39 du Code du travail.

Il sera fourni une notice d'exploitation comprenant pour chaque installation :

- qui joindre en cas de problème
- le rappel des principes de fonctionnement des circuits et les références des schémas généraux et synoptiques
- l'ensemble des procédures marche/arrêt (manuel, automatique, normal, secours, urgence) avec l'ordre des enclenchements, écarts limite de fonctionnement (seuils, dysfonctionnement, alarmes)
- la liste des défauts amenant la coupure
- les procédures de modification des réglages et des points de consigne (abaque de fonctionnement et de réglage)
- l'ensemble des positions des organes de manœuvre
- l'ensemble des indications des appareils indicateurs et des appareils de mesure pour un fonctionnement normal.

Les procédures de manœuvre détailleront les points suivants :

- consigne de sécurité
- conditions préliminaires à la manœuvre
- description de la manœuvre et commentaires
- description des moyens de contrôle du bon déroulement de la manœuvre.

Remarque importante : Cette notice d'exploitation ne se limite pas à la notice écrite par chaque constructeur, mais se doit d'être complétée des renseignements techniques propres à l'opération. Il sera fourni une notice de maintenance comprenant :

- qui joindre en cas de problème
- aide au diagnostic en cas de panne ou de fonctionnement hors des conditions normales
- liste des outils non standards nécessaire à une intervention sur le site
- liste des consommables et des pièces de rechange indispensables sur le site (y compris quantité pour stock)
- les gammes d'intervention par ordre de priorité :
- condition de sécurité
- condition d'accessibilité
- le rappel des visites et leur périodicité
- les gammes de travaux
- Les modes opératoires et démontage / remontage

1.4.6) PLOMBERIE

1.4.6.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Plomberie**, envisagés dans le cadre du présent marché

1.4.6.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Les installations seront conformes aux normes et règlements en vigueur sur le territoire français. Une liste non limitative des différents textes est donnée ci-après :

- au code du travail (loi du 23/12/82 et décrets des 7/12/84, 21/04/88, 20/09/88 ...)
- arrêté du 4 juin 1982 modifié portant approbation des dispositions particulières concernant les établissements d'enseignements (TYPE R)
- arrêté du 22 juin 1990 relatif aux dispositions applicables aux petits établissements de la 5ème catégorie (école de cuisine Alain Ducasse)
- arrêté du 4 novembre 1975 - Toxicologie des matériaux
- arrêté du 21 novembre 2002 - Réaction au feu
- arrêté du 22 mars 2004 - Résistance au feu
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- arrêté du 13/7/77 "installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public".
- décret 75960 du 17 octobre 1975 concernant la limitation des niveaux sonores des appareils d'équipement
- Recommandations interprofessionnelles pour l'isolation thermique des installations non industrielles de génie climatique et de plomberie sanitaire
- Normes françaises et documents techniques unifiés (NF et DTU), édictés par l'AFNOR et diffusés par le CSTB
- Règlements sanitaires départementaux
- Règles de l'Union Technique de l'Électricité
- NFS-61-932 pour les règles d'installation du système incendie
- Recommandation des standards et normes locales
- normes NFA 49.115 141 145 182 184 185 tubes acier
- norme NFC 12100 et 15100 installations électriques
- Législation et réglementations relatives principalement :
- Aux installations classées pour la protection de l'environnement,

- A la protection contre les risques d'incendie et de panique,
- Au type d'immeuble ou d'établissement à construire,
- A la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques,
- A l'exécution des travaux effectués près des conduites de distribution de gaz ou à proximité, aériennes ou souterraines,
- Règlement sanitaire départemental en vigueur sur les lieux des travaux à réaliser,
- Règles techniques de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances contre l'Incendie (A.P.S.A.I.),
- Ensemble des normes françaises NF homologuées ou enregistrées,
- Ensemble des normes de l'Union Technique de l'Electricité (U.T.E.) et de l'Union Syndicale de l'Electricité (U.S.E.),
- Ensemble des Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) et notamment les cahiers des charges D.T.U. suivants:
 - .D.T.U. n° 60.1 et additifs n° 1, 2, 4 et 5 plomberie sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation.
 - .D.T.U. n° 60.31 Canalisations en P.V.C. non plastifié, eau froide avec pression,
 - .D.T.U. n° 60.32 Canalisations en P.V.C. non plastifié, descentes eaux pluviales,
 - .D.T.U. n° 60.33 Canalisations en P.V.C. non plastifié, évacuations d'eaux usées,
 - .D.T.U. n° 60.41 Canalisations en P.V.C. chloré, évacuations d'eaux usées,
 - .D.T.U. n° 61.1 et additif n°1 Installations de gaz,
 - D.T.U. n° 70.2 Installations électriques des bâtiments à usage collectif : bureaux et assimilés,
 - Blocs sanitaires et garages.
 - .D.T.U. n° 60.2 Canalisations fonte EU-EV-EP,
 - .D.T.U. n° 65.10 Canalisation eau froide, eau chaude et évacuation dans les bâtiments.
- Ensemble des Avis Techniques délivrés par la Commission chargée de formuler des Avis Techniques ainsi que les prescriptions générales qu'elle a édictées,
- Recommandations et règles techniques des divers organismes agréés ou professionnels.

En complément, l'Entreprise prendra connaissance de la charte chantier à faible impact environnemental jointe au dossier de consultation

La notice acoustique jointe au dossier de consultation

1.4.6.3) QUALITES DES MATERIAUX

1.4.6.3.1) Tubes

1.4.6.3.1.1) Tubes en cuivre

Les tubes utilisés normalement sont en cuivre écroui.

Ils seront conformes à la NF A 51-120

Les tubes en cuivre recuit ne peuvent être utilisés que pour des parcours non apparents.

Si les tubes en cuivre sont posés sur des colliers en métal autre que le cuivre, ils devront être isolés des colliers par des bagues protectrices diélectriques.

1.4.6.3.1.2) Tubes en PVC et PE

Chaque appareil sera raccordé aux chutes EU - EV par l'intermédiaire de tuyau plastique COMPACT M1, y compris tous raccords et tés de dégorgement ; leur mise en oeuvre sera conforme aux prescriptions techniques.

Les chutes en PVC M1 seront conformes aux normes NF T 54.003 et NF T 54.017.

Les paillasse (mobiliers scientifiques) seront raccordées au collecteur principal par l'intermédiaire de tuyau résistant aux acides type polyéthylène haute densité.

1.4.6.3.1.3) Joints

Le matériau utilisé pour les joints devra pouvoir conserver son élasticité aux plus basses températures constatées ordinairement dans la région.

1.4.6.3.1.4) Canalisations en cuivre

Ecart maxi à respecter entre deux supports :

< \varnothing 22 : 1,25 m (horiz.) ; 2,50 m (vertical),

\varnothing 25 à \varnothing 42: 1,80 m (horiz.) ; 2,50 m (vertical),

> \varnothing 52 : 2,50 l (horiz.) ; 2,50 m (vertical),

1.4.6.3.1.5) Canalisations en fonte

Elles devront être supportées tous les :

- En vertical : 1 support par élément droit de longueur maxi 2,70 m et 1 support par raccord.
- En horizontal : 1 support par élément droit inférieur à 2 m et un par raccord et 2 supports par longueur supérieur à 2 m.

1.4.6.3.1.6) Canalisations en PVC et PPR ALU

Ecart maxi à respecter entre deux supports :

- Φ 32 à \varnothing 63 : 0,50 m (horiz.); 2,70 m (vertical),
- \varnothing 75 à \varnothing 140 : 0,80 m (horiz.); 2,70 m (vertical),
- \varnothing 160 à \varnothing 250 : 1,00 m (horiz.); 2,70 m (vertical).

1.4.6.3.2) Réseaux

1.4.6.3.2.1) Assemblages, supports et fixations

Les assemblages seront réalisés suivant les règles habituelles.

Les supports et fixations des canalisations devront être inoxydables et facilement démontables.

La nature des assemblages, des supports et de la fixation sera soumise à l'agrément du représentant du Maître d'Oeuvre sur le chantier.

1.4.6.3.2.2) Dilatations

Les effets de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé de ces mêmes canalisations, à défaut par des ouvrages tels que :

- Fixations libres,
- Fixations avec interposition de bagues isolantes,

Fourreaux : des points fixes seront répartis sur le parcours des canalisations. Les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci devront tenir compte des contraintes maximum provoquées.

1.4.6.3.2.3) Fourreaux

Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide d'un diamètre approprié fournis par l'entrepreneur du présent lot.

Ils devront ressortir de 3 cm au-dessus du sol fini et de 2 cm sous plafond : ils seront évasés de chaque côté des cloisons et des murs.

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

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

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

1.4.6.3.2.4) Canalisations enterrées inaccessibles

Les canalisations enterrées, sujettes à corrosion, doivent être protégées extérieurement par un ruban de jute trempé dans du bitume chaud ou par un procédé équivalent.

Les parties de canalisations destinées à devenir inaccessibles ne doivent pas comporter de raccords et doivent être revêtus extérieurement d'un produit anti-corrosif approprié.

La pose en enterré de tuyauterie fonte sera réalisée par remblai en éléments fins de 20 cm, grillage avertisseur et remblai tout venant.

Les canalisations ne devront en aucun cas passer dans l'épaisseur d'isolant de mur.

1.4.6.3.2.5) Principes généraux de calcul et de distribution

Les débits de base des appareils sont ceux indiqués dans la norme française NFP 41 201 à NFP 41 204 et au DTU 60.11 d'octobre 88.

Les pressions minimales résiduelles sont les suivantes :

- robinets ordinaires 1.5 bars
- robinets poussoirs 1 bar
- robinets poussoirs urinoir 2 bars
- robinets poussoirs de WC 2 bars
- robinets mitigeurs 1 bar
- Points d'arrosage 2 bars

La pression résiduelle des points de puisage ne dépassera pas 3 bars. Il sera prévu des réducteurs de pression pour chaque groupe de puisage afin de garantir la pression maximale 3 bars.

Les calculs des canalisations d'eau seront effectués suivant la formule de Flamant ou les Calcul de pertes de charge, abaques mentionnés au § 2.2 du DTU 60.11.

Vitesse d'eau dans les canalisations

Les vitesses d'eau sont calculées sur les valeurs suivantes :

1.5 m/s dans les sous-sols,

1,5 m/s dans les colonnes montantes,

< 1 m/s pour les branchements d'étages ou d'appareils avec une vitesse minimale de 0,5 m/s,

> 0,2 m/s sur les bouclages.

Diamètres minimaux de branchement des appareils :

- WC (réserve de chasse) DN15
- WC (robinet pressostatique) DN32
- Urinoir (robinet temporisé) DN15
- Lavabo DN15
- Douche DN20
- Lavabo (robinet temporisé) DN20

Les colliers de fixation seront en acier munis de joints isolants phoniques et anti vibratiles.

Les suspensions par chaînes sont interdites.

Prévoir toutes sujétions pour assurer la libre dilatation des tuyauteries.

1.4.6.3.2.6) Dispositifs anti-bellier

Ils seront du type pneumatique sans membrane.

Des dispositifs anti-bélier devront être installés aux extrémités des circuits d'eau sous pression et notamment en tête des colonnes.

1.4.6.3.2.7) Dégazage

Toutes dispositions devront être prises pour permettre l'évacuation en toutes circonstances des gaz qui pourraient s'accumuler en certains points des installations de distribution d'eau chaude ou d'eau froide, soit en cours de fonctionnement, soit en cours de remplissage consécutifs à des opérations de vidange.

1.4.6.3.2.8) Présentation du risque légionnelle sur les installations neuves

Mise en œuvre des équipements suivant un protocole défini et validé par les services sanitaires correspondants.

Le titulaire du présent lot devra diligenter l'analyse en laboratoire agréé de l'eau ainsi distribuée et devra apporter toutes les améliorations et traitements nécessaires pour obtenir les caractéristiques de potabilité conformes à la législation.

Le maître de l'ouvrage se réserve le droit de faire réaliser ces analyses à la charge du titulaire avant l'ouverture au public.

1.4.6.3.3) Réseau d'évacuation

1.4.6.3.3.1) Calcul des canalisations

Les canalisations seront déterminées pour passer les débits avec les pentes dans les au moins égales aux valeurs suivantes :

- eaux pluviales, eaux non chargées: 1 - 2 cm/m
- eaux vannes, eaux usées: 1 - 2 cm/m
- Les vitesses d'écoulement devront être comprises entre 1 m/s et 3 m/s.

- Les coefficients de remplissage des canalisations d'évacuation d'allure horizontale seront, par rapport aux diamètres des canalisations, de :
- 5/10 pour les canalisations d'eaux usées, les eaux vannes et les collecteurs de celles-ci,
- 7/10 pour les canalisations d'eaux pluviales et les collecteurs en système unitaire.

1.4.6.3.3.2) Visite des canalisations d'évacuations

Des bouchons de dégorgement et tampons hermétiques seront installés de place en place et en nombre suffisant pour permettre le nettoyage des canalisations.

Au minimum les bouchons de dégorgement seront mis en place tous les 15 m maximum et à chaque changement de direction.

1.4.6.3.3.3) Ventilation primaires

Les collecteurs de chacun des circuits d'évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes seront prolongés hors toiture par des canalisations de même diamètre portant en partie supérieure un aspirateur statique.

En cas de regroupement le diamètre sera immédiatement supérieur à celui de la ventilation la plus importante avant regroupement.

1.4.6.3.4) Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires sont en porcelaine sanitaire blanche vitrifiée sauf spécification contraire.

Les appareils sanitaires sont conformes aux normes et règlements en vigueur.

Les appareils sanitaires doivent être exempts de tout défaut, de première qualité, choix "A", couleur suivant définition.

L'adjudicataire du présent lot doit prendre toutes les précautions nécessaires pour que ces appareils restent en parfait état jusqu'à la livraison des locaux.

Les appareils sanitaires sont livrés sur le chantier avec leurs étiquettes d'origine, justifiant le choix et la marque, sous peine de refus. Ces étiquettes ne pourront être enlevées qu'après le constat par le Maître d'Oeuvre et le Vérificateur de l'origine et du classement.

Tous les appareils sont posés avec désolidarisation de toute la structure du bâtiment. Des joints souples sont interposés entre les parois et les appareils sanitaires.

La fixation des appareils et leur scellement sont assurés par l'entreprise du présent lot, quels que soient la nature des matériaux et le type des appareils.

Les joints d'étanchéité au silicone entre les appareils sanitaires et les parois auxquelles ils sont adossés sont à la charge du présent lot.

Les canalisations d'alimentation et d'évacuation en raccordement aux appareils sanitaires seront fixées par colliers à contrepartie démontable à pattes de fixation et rosaces d'écartement. Des bagues intercalaires résilientes seront interposées entre les colliers et les canalisations.

L'espacement entre les colliers de fixation ne sera pas inférieur à 0,80 m pour les diamètres inférieurs à 16 mm, et 1.30 m pour les diamètres supérieurs.

Immédiatement après la pose, l'entreprise doit prévoir, pour chaque appareil, un tampon de papier revêtu d'une fine couche de plâtre, afin d'éviter l'engorgement des siphons et des canalisations pendant les travaux.

L'entreprise a à sa charge la dépose et la repose des appareils pour exécution des travaux de peinture ou de carrelage.

1.4.6.3.5) Robinetterie sanitaire

L'alimentation de chaque appareil sanitaire est munie d'un arrêt par robinet placé à proximité du robinet d'utilisation, sauf pour les appareils identiques installés en batterie ou dans le même local pour lesquels l'arrêt est général.

La robinetterie sanitaire est chromée, sauf spécification contraire. Elle est obligatoirement choisie dans les séries lourdes et extra fortes.

Toute la robinetterie sanitaire dispose du label NF et d'un classement acoustique. Elle porte obligatoirement l'estampille du fabricant et fait l'objet d'une garantie de cinq ans au minimum.

Toute la robinetterie ayant la possibilité d'un risque de pollution doit avoir reçu l'agrément des Laboratoires d'hygiène (WC, douche).

Le raccordement des tuyauteries eau froide et eau chaude à la robinetterie sanitaire doit être démontable.

1.4.6.4) PRECONISATIONS DE MISE EN ŒUVRE

1.4.6.4.1) Prescriptions générales

1.4.6.4.1.1) Tracé

Les parcours seront ceux indiqués sur les plans de conception et d'exécutions de l'entreprise adjudicataire, basé sur les plans de principe, indice DCE et des relevés sur site réalisés par l'Entreprise.

1.4.6.4.1.2) Pose

Les canalisations seront posées avec un souci esthétique, parallèle entre elles. Les cintrages, jusqu'au diamètre 40mm pourront être exécutés à froid. Au-delà, l'adjudicataire emploiera des coudes spéciaux, à souder sans réduction de la section utile. Les dilatations devront pouvoir s'opérer librement, sans occasionner de dégâts sur les ouvrages de quelque nature que ce soit.

En partie horizontale, même dans les locaux occupés, elles seront posées avec une légère pente de 0,1 à 0,2 cm/mètre ou plus. Cette pente, définie par l'entreprise, devra permettre les purges d'air en points hauts et les vidanges d'eau en points bas.

La vitesse de l'eau, à l'intérieur des canalisations, ne devra pas dépasser 1,50 m/s soit sensiblement une perte en charge de 20 mmCE /ml.

Aucun joint, soudure, raccord ne devra se trouver dans la traversée de murs, cloisons ou planchers.

Les canalisations seront fixées et dissociées des structures en employant :

- des bagues isolantes du type FORBRAS ou collier CELT muni de son caoutchouc iso phonique ou équivalent.
- des suspentes isolantes JULIEN et MEGE ou MUTECH pour tous les parcours ou équivalent.

1.4.6.4.1.3) Engravures

Lorsque les canalisations d'eau sous pression et les évacuations seront posées dans une engravure, elles seront obligatoirement en métal protégé efficacement contre la corrosion des matériaux de contact. En outre, les canalisations véhiculant de l'eau chaude devront être établies en vue de ménager les effets de la dilatation. La pose sera interdite dans les cas suivants :

- murs en béton caverneux,
- vide intérieur de parois composites,
- murs extérieurs de bâtiments d'épaisseur inférieure à 20 cm.

Parcours horizontaux :

L'engravure horizontale sera interdite sur une longueur > 1,60 m dans le cas de cloisons pleines ou creuses d'épaisseur < 8 cm. En outre, quelle que soit l'épaisseur de la paroi, la pose horizontale sera interdite à moins de 50 cm au-dessous des appuis de poutres ou solives d'un plancher.

Cas de l'eau chaude :

Sauf pour les parcours engravés < 1,00 m, des précautions spéciales seront à prendre pour assurer la dilatation dans la maçonnerie.

Propagation des bruits : L'installation de plomberie sanitaire ne devra être la cause, ni de la production ni de la propagation des bruits dans le bâtiment.

1.4.6.4.1.4) Effet de couples

Pour éviter ces effets, la pose de canalisation sera exécutée de manière à ce qu'aucun contact ne soit établi entre les métaux ou matériaux favorables à l'établissement de couples ou réactions chimiques de nature à entraîner la détérioration de l'un d'eux.

La pose de canalisations cuivre en amont de canalisations ou équipements en acier est interdite.

1.4.6.4.1.5) Objectifs acoustiques

En vue de limiter la propagation sonore engendrée par les équipements sanitaires dans le bâtiment, il faudra veiller à ce que :

Les robinetteries choisies soient les plus silencieuses possible et que les vibrations émises soient traitées.

- Les robinetteries doivent avoir obligatoirement la marque NF et comporter un classement EAU (Ecoulement Acoustique Usure) ou ECAU (Ecoulement Confort Acoustique Usure), de niveau A3.
- Pour obtenir les performances acoustiques requises, il est indispensable que la pression d'alimentation d'eau soit limitée à 3 bars au maximum.
- Toutes les tuyauteries soient fixées sur des structures « lourdes » (poutres, poteaux) et avec les précautions de mise en œuvre suivant les précisions du chapitre « traitements antivibratoires des tuyauteries ».
- Les canalisations doivent être dimensionnées de façon à limiter la vitesse de l'eau à 2m/s ou 1,5m/s.

A titre indicatif, les canalisations « terminales » de raccordement des appareils sanitaires doivent être dimensionnées pour des diamètres intérieurs minimum suivants :

- Evier : 12 mm

- *Lavabo : 12 mm*
- *Lave-mains : 10 mm*
- *Bidet : 12 mm*
- *Baignoire : 14 mm*
- *Douche : 14 mm*
- *WC avec réservoir : 10 mm*
- *Chaque appareil sanitaire soit dissocié du mur ou du sol qui le supporte, par l'intermédiaire de bandes ou de plots en élastomère.*

En particulier :

- *Les baignoires seront équipées de plots antivibratoires sous chacun des pieds et on disposera un joint souple entre leur pourtour et les parois contre lesquelles elles seront installées. De plus, les carcasses des baignoires pourront être « amorties » par la mise en œuvre de plaques viscoélastiques sur la face extérieure.*
- *Les éviers et lavabos seront installés sur console ou colonne par l'intermédiaire de plots et/ou bandes résilientes en caoutchouc. La fixation au mur s'effectuera à partir de chevilles en caoutchouc de type PHONEX des Ets MUPRO ou équivalent et on disposera un joint souple entre leurs pourtours et les parois contre lesquelles ils seront installés.*
- *Les bacs de douche seront posés sur bandes résilientes en caoutchouc et on disposera un joint souple entre leur pourtour et les parois contre lesquelles ils seront installés.*

1.4.6.4.1.6) Conditions d'exécution

Les dessins établis par l'Entrepreneur de plomberie, conformément aux caractéristiques techniques des installations, indiqueront les passages à travers les ouvrages de gros œuvre (planchers, murs et ossature). Ces passages seront composés uniquement de trous cylindriques à base circulaire ou rectangulaire.

Les percements et les scellements ne devront pas nuire à la résistance des éléments porteurs.

La nature des scellements ou bouchements devra être appropriée aux ouvrages qui les subiront. En particulier dans les sous-sols, caves, chaufferies et dans tous les lieux humides, les scellements et les bouchements devront être faits au mortier de ciment.

Il sera interdit de faire des percements ou des scellements dans des ouvrages comportant une étanchéité.

1.4.6.4.1.7) Isolation thermique et anti condensation

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide risquant le gel (protection thermique) et celles cheminant dans les zones chauffées risquant la condensation seront calorifugées, à l'exception des canalisations cuivre à l'intérieur des locaux (distribution et raccordement aux appareils).

Le coefficient lambda devra être inférieur ou égal à 0,040 W/m²°C.

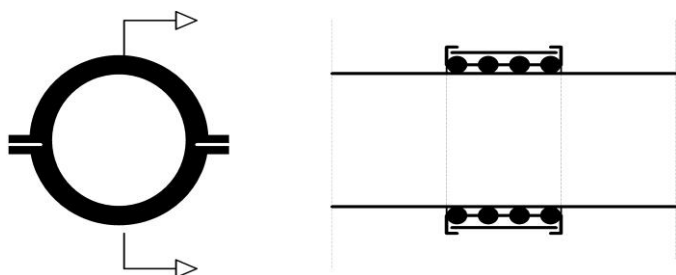
Isolant en caoutchouc synthétique de 9 mm d'épaisseur, ARMAFLEX M1 pour $\varnothing \leq 50$ mm.

Isolant en caoutchouc synthétique de 13 mm d'épaisseur, ARMAFLEX M1 pour $\varnothing \geq 50$ mm

1.4.6.4.1.8) Traitements antivibratiles des canalisations

Toutes les tuyauteries doivent être dissociées des équipements dynamiques par l'intermédiaire de manchons souples.

Elles doivent être fixées sur les structures "lourdes" (poutres, poteaux) et chaque collier ou traverse doit être dissocié de la conduite qu'il supporte par un résilient en élastomère à cordons de manière à minimiser les points de contacts avec les conduites (voir schéma type MUPRO représenté ci-dessous).



Chaque tuyauterie d'eau entrant ou sortant d'un local technique enfermant des équipements dynamiques (pompes, surpresseurs), doit être équipée d'un raccord antibruit de type GRV des Ets STENFLEX ou équivalent.

Lors des traversées de parois, les tuyauteries doivent être dissociées par rapport à celles-ci.

La dissociation doit être réalisée au moyen de fourreaux résilients de faible épaisseur (10 à 20 mm environ) afin de limiter le passage des bruits aériens.

Les fourreaux doivent être continus dans l'épaisseur des parois traversées.

1.4.6.4.1.9) Proximité des réseaux de diverses natures

Elles seront placées à distance réglementaire et notamment en ce qui concerne la proximité des chemins de câbles électriques, conformément aux dispositions de la NF C 15-100.

L'Entreprise établira dans ce sens, au moment de l'étude, une coordination avec l'entreprise du lot Electricité.

1.4.6.4.1.10) Traversée de plancher et de parois verticales

Tous les passages de tuyauteries quels que soient leurs diamètres dans les planchers, murs, cloisons seront gainés par ARMAFLEX ou matériaux équivalents.

Les fourreaux devront émerger de 5 cm au-dessus des planchers finis, et de 1 cm des plafonds, ils seront aussi prévus pour les traversées de murs, cloisons et ceci dans tous les cas.

Les fourreaux ne seront jamais coupés en deux pour être adaptés au tuyau. S'ils étaient ouverts sur le côté, ils seraient déposés et remplacés. Leur diamètre sera adapté au diamètre de la tuyauterie.

1.4.6.4.1.11) Nettoyage

Avant la mise en œuvre des canalisations seront nettoyées de tout corps étranger : grès de façonnage, bouchons, ébarbures de coupe. Leurs sections d'extrémité seront alésées au diamètre réel.

Joint de raccordements :

Aucun joint de tuyauteries ou nœud de soudure ne devra être placé dans la traversée des murs, cloisons et planchers, à l'exception des joints de pipe de raccordement des cuvettes de WC. Les joints en fibre, cuivre, caoutchouc, seront découpés régulièrement d'un seul morceau et leur diamètre intérieur devra correspondre après serrage au diamètre intérieur de la canalisation. Les matières utilisées pour assurer l'étanchéité des joints filetés ou des pièces de raccord en laiton sur les appareils sanitaires devront toujours permettre un démontage facile.

Pose de canalisations :

Les canalisations devront être bien alignées dans les parties droites et correctement façonnées pour éviter les flexions ou torsions à la pose. Le cintrage à chaud des tubes en acier galvanisé sera interdit. Dans les parties à allure horizontale, dans les locaux habités, les canalisations d'eau forcée seront posées avec une légère pente environ 0,002 par mètre et les canalisations d'eaux usées avec une pente minimum de 0,020 m par mètre.

Traversée de parois planchers :

Conformément aux termes de la NF P 41-201 dans la traversée des murs et planchers, les canalisations, à l'exception de la fonte devront être protégées par les fourreaux.

Fourreaux :

Le diamètre intérieur devra être supérieur d'au moins 1 cm au diamètre extérieur de la canalisation qu'il protégera. La longueur du fourreau devra permettre une saillie de 0,5 cm au moins sur le parement du mur, traversé ou du plafond et de 3 cm sur le niveau du revêtement de sol (parquets, carrelage, dallage, etc). Les fourreaux seront obligatoirement en cuivre ou en amiante-ciment dans le cas de dallage magnésien.

1.4.6.4.2) Canalisations en cuivre

1.4.6.4.2.1) Dispositions générales

Le contact direct cuivre ou alliage de cuivre (tel que le laiton) et aluminium ou alliage d'aluminium sera interdit.

Afin d'éviter ce contact direct, tous les raccords d'assemblage entre ces deux matériaux devront être en fonte ou en acier.

Hormis le point précédent, il n'y aura pas de précautions particulières à prendre quant à la présence de métaux différents.

Aucune canalisation en cuivre ne devra être placée en amont d'une canalisation en acier galvanisé.

Au cas où les informations relatives à cette exigence n'auront pas été fournies dans les documents particuliers du marché, l'entrepreneur ne poursuivra les travaux qu'après avoir obtenu les renseignements du maître d'ouvrage ou de ses représentants.

1.4.6.4.2.2) Tubes en cuivre

Les tubes devant être travaillés par soudure autogène brasés ou chauffés pour recuit local seront en cuivre désoxydulé (qualité U6C ou U6D de la NF A 56-501).

Sur les canalisations d'eaux usées, les empattements seront biais. A proximité non immédiate des jonctions et raccordements, on disposera un collier.

1.4.6.4.2.3) Tubes ou raccords cuivre et autres

Les solutions décrites ci-après, ainsi que les schémas du DTU 60.5, seront les plus courantes.

Tube ou raccord en cuivre et tube ou raccord en acier ou acier galvanisé :

Le brasage ou soudo-brasage direct ne sera pas autorisé. L'assemblage s'effectuera selon les procédés suivants :

- assemblage vissé et avec écrou tournant (le raccord intermédiaire sera nécessaire),
- assemblage par raccord mécanique mixte.

Tube ou raccord en cuivre et tube ou raccord en PVC :

L'assemblage s'effectuera selon les procédés suivants :

-1- Pour réseau d'évacuation : à l'aide de raccords. Avec une emboîture et un joint à lèvre (sens d'évacuation Cu/PVC seulement).

-2- Pour réseau pression (eau froide) : à l'aide de raccords avec des brides.

Tube ou raccord en cuivre et tube en polyéthylène :

L'assemblage s'effectuera à l'aide de raccords spécifiques.

Tube et raccord en cuivre et tube ou raccord en fonte :

L'assemblage pour réseaux d'évacuation s'effectuera à l'aide de tampons en élastomère.

1.4.6.4.2.4) Tube en cuivre et siphon d'appareilSiphon métallique :

- 1er cas - L'extrémité du siphon sera filetée. L'assemblage avec le tube cuivre sera réalisé par l'intermédiaire d'un écrou tournant associé à un collet battu sur l'extrémité du tube cuivre.
- 2ème cas - L'extrémité du siphon sera équipée d'une douille avec collet et d'un écrou tournant. L'assemblage avec le tube cuivre sera réalisé à l'aide d'une pièce intermédiaire adaptée au type de raccordement choisi pour le tube cuivre. Les solutions seront identiques à l'assemblage par raccord mécanique avec façonnage des tubes.

Siphon en matière plastique :

- L'assemblage avec le tube cuivre sera réalisé par l'intermédiaire, soit d'un écrou tournant associé à un collet battu sur l'extrémité du tube cuivre, soit d'un joint à compression et d'un écrou.

Assemblage avec appareils de robinetterie :

L'assemblage s'effectuera soit par soudage, soit par raccords mécaniques, soit par collet et écrou tournant.

1.4.6.4.2.5) Pose des canalisations

Les fixations (perçements, scellements) devront être compatibles avec la nature de la paroi. Elles seront interdites dans les poutrelles précontraintes. Le long d'une paroi, l'espace compris entre cette paroi et la tuyauterie ne devra pas être utilisés.

- Supports :

pour limiter la transmission des vibrations et des bruits, des colliers avec bague en élastomère ou en matière plastique pourront être utilisés. En apparent, l'écartement maximal des supports sera de 1,25 m pour les tubes de diamètre extérieur < 22 mm, de 1,80 m pour les tubes de diamètre extérieur compris entre 25 mm et 42 mm ou égal à ces valeurs, de 2,50 m pour les tubes de diamètre extérieur supérieur ou égal à 54 mm. En dissimulé accessible, appliquer les dispositions de la pose en inaccessible et en gaine verticale accessible.

- Assemblages :

toutes les dispositions traitées à la réalisation des assemblages pourront être utilisées.

- Traversée de plancher ou de mur :

les prescriptions du DTU 65.10 s'appliqueront.

- Pose en inaccessible et en gaine verticale accessible :

L'écartement maximal des supports sera de 2,5 m quel que soit le diamètre de la canalisation.

- Assemblages :

les raccords mécaniques démontables non accessibles seront interdits.

- Pose en encastré ou en enrobé :

Les prescriptions du DTU 65.10 s'appliqueront aux canalisations en cuivre. Le plâtre, le béton, le mortier seront sans action nuisible sur la tuyauterie. La présence d'un fourreau ne sera donc pas nécessaire. Le matériau d'enrobage au contact de la canalisation ne devra pas contenir de dérivés ammoniacaux ou chlorés (béton expansé).

- Pose en enterré :

Les prescriptions du DTU 65.10 s'appliqueront aux canalisations en cuivre.

1.4.6.4.3) Canalisations en PVC1.4.6.4.3.1) Pose des canalisations

La pose des canalisations comprendra, indépendamment des assemblages cités ci-avant, les moyens de fixation et de protection des canalisations.

Les fixations (perçements, scellements) devront être compatibles avec la nature de la paroi. Elles seront interdites dans les poutrelles précontraintes.

1.4.6.4.3.2) Façonnage, formage, usinage, soudage

Tous façonnages et formages des éléments en PVC, même ceux faisant intervenir un procédé de chauffage par immersion dans un liquide chaud, ou à l'aide d'un chalumeau à flamme molle par exemple, seront interdits, aussi bien sur chantier qu'en atelier de chantier.

Les soudages effectués soit par chalumeau à air chaud, avec baguette d'apport, soit par résistance électronique chauffante, seront interdits.

Toutes opérations d'usinage seront interdites, sauf la confection à la lime ou à la meule, à l'aide d'un outil spécial des chanfreins nécessaires sur les extrémités mâles des tubes après coupe.

L'outillage utilisé pour les différentes opérations de mise en œuvre ne devra pas entraîner de détériorations des éléments ni affecter leurs caractéristiques.

Toute pièce ou partie de pièce portant des marques de dégradation devra être éliminée, sur la longueur de la zone dégradée, augmentée d'au moins 0,10 m de part et d'autre de cette zone.

1.4.6.4.3.3) Règles de calcul pour évacuations EP

Les règles à appliquer pour le dimensionnement des installations d'évacuation d'eaux pluviales seront indiquées dans la norme NF P 30-201 "Code des conditions minimales d'exécution des travaux de couverture des bâtiments et édifices".

La norme NF P 30-201 "Code des conditions minimales d'exécution des travaux de couverture des bâtiment et édifices" sera applicable sous réserve de dispositions contraires du présent document.

1.4.6.4.3.4) Règles de calcul EU EV

Les canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié (PVC) visées par le présent document seront destinées aux installations d'évacuation des eaux usées et eaux vannes des bâtiments et leurs annexes (vidanges, chutes, collecteurs, ventilations primaires et secondaires) y compris les réseaux et canalisations de branchement enterrés. L'emploi de ces canalisations pour les eaux usées des laveries et cuisines industrielles ou collectives sera interdit, mais il sera admis pour les eaux usées des machines à laver domestiques. Les règles de calcul des installations de plomberie seront applicables aux installations réalisées à l'aide d'éléments en PVC. Le Cahier des Charge 60.1 (Octobre 1959) et ses additifs seront applicables sous réserve de dispositions contraires du présent document.

1.4.6.4.3.5) Assemblage par collage

La réalisation d'un assemblage par collage nécessitera la propreté des éléments à assembler et le respect des précautions énoncées ci-après.

- Dans le cas où l'opération aura lieu à l'extérieur, il sera indispensable de travailler à l'abri de la pluie.
- Les limites de température ambiante à respecter seront indiquées dans l'avis technique relatif à l'adhésif.
- Après la coupe éventuelle à la longueur désirée du tube, ébavurer et chanfreiner l'extrémité considérée comme le bout mâle (en l'absence de coupe, vérifier la présence du chanfrein, et le reconstituer éventuellement).
- Mesurer et repérer à l'aide d'un crayon gras ou feutre sur le bout mâle, la profondeur d'emboîtement.
- Dépoussiérer complètement les surfaces destinées à être mises en contact (bout mâle et emboîture) à l'aide de toile émeri fine, ou de papier de verre fin. L'usage de la râpe ou de la lame de scie à métaux sera interdit pour cette opération.
- Essuyer soigneusement ces surfaces avec un chiffon propre. - Les dégraisser en utilisant le décapant associé à l'adhésif ou du trichloréthylène.
- Attendre que le produit utilisé pour le dégraissage soit complètement évaporé.
- Vérifier visuellement le bon état de l'adhésif contenu dans le pot (produit homogène, assez visqueux, sans corps étrangers, ni peau, ni croûtes).
- A l'aide d'un pinceau, appliquer l'adhésif en 30 à 60 secondes (opération effectuée au besoin par 2 personnes) dans les deux sens en terminant par le sens longitudinal, sur l'entrée de l'emboîture et sur toute la longueur de l'extrémité mâle.
- Immédiatement après l'application de l'adhésif, emboîter les 2 éléments à fond (jusqu'au repère préalablement tracé), en poussant longitudinalement et surtout sans mouvement de torsion.
- Oter avec un chiffon, l'adhésif superflu à l'extérieur de l'assemblage.
- Eviter de manipuler l'assemblage pendant les quelques minutes qui suivront.
- Le temps de séchage à respecter avant la mise en œuvre sera indiqué dans l'avis technique relatif à l'adhésif.
- La jonction par collage de deux pièces bout à bout sera interdite.

La réalisation d'un assemblage par bague d'étanchéité nécessitera la propreté des éléments à assembler ainsi que la bague de joint elle-même et le respect de certaines précautions énoncées ci-après.

- Après la coupe éventuelle à la longueur désirée du tube, ébavurer et chanfreiner l'extrémité considérée comme le bout mâle (en l'absence de coupe, vérifier la présence du chanfrein et le reconstituer éventuellement).
- Mesurer et repérer à l'aide d'un crayon gras ou feutre, sur le bout mâle, la profondeur d'emboîtement.
- Essuyer soigneusement les parties à assembler.
- Lubrifier l'extrémité mâle, y compris le chanfrein et la tranche, en utilisant exclusivement le lubrifiant préconisé par le fabricant.
- Vérifier le positionnement correct de la bague d'étanchéité dans son logement et la propreté de l'emboîture, du joint et de son logement.
- Emboîter le bout mâle dans l'emboîture jusqu'au repère préalablement tracé.

1.4.6.4.3.6) Autres types d'assemblages

Les autres types d'assemblages pourront être rencontrés lors de l'utilisation d'autres types de raccords non normalisés. Dans ce cas les prescriptions particulières du fabricant pour ce type de raccord devront être respectées (en particulier colliers de prise en charge).

- Pour les raccords à assemblage par filetage/taraudage, l'emploi d'un ruban en polytétrafluoréthylène (Téflon) sera seul autorisé comme complément d'étanchéité.
- Pour les raccords ou accessoires à brides, un ordre de serrage des boulons sera à respecter.
- Pour les raccords en fonte à bagues d'étanchéité, les mêmes précautions pour la réalisation de l'assemblage seront à prendre que celles énoncées précédemment.

1.4.6.4.3.7) Jonction tube PVC sur tube PVC

En fonction de la nature des différents éléments à assembler, il sera possible d'utiliser les types d'assemblages cités ci-après :

- Assemblages non démontables :
Assemblage par collage du bout mâle d'un tube dans l'emboîture de l'autre tube. Assemblage par bague d'étanchéité du bout mâle d'un tube dans l'emboîture de l'autre tube. Par l'intermédiaire d'un manchon à coller ou d'un manchon à bagues d'étanchéité. Il existera pour les réparations, des manchons sans butée intérieure.
- Assemblages démontables :
Par l'intermédiaire d'un raccord union (3 pièces) comportant deux emboîtures. Par l'intermédiaire de collets colles et bridés.

1.4.6.4.3.8) Assemblages pour les piquages, dérivations ou changements de directions (PVC sur PVC)

Assemblages non démontables :

Par assemblage par collage du bout mâle d'un tube dans l'emboîture d'un raccord. Par assemblage par bague d'étanchéité du bout mâle d'un tube dans l'emboîture d'un raccord.

Assemblages démontables :

Lorsqu'il n'y aura en présence que les éléments de canalisations en PVC, il n'y aura pas de technique spéciale ni de raccords spéciaux permettant à ces piquages dérivations ou changements de direction, d'être réalisés par assemblages démontables.

1.4.6.4.3.9) Assemblages PVC et métal

Assemblages pour les jonctions entre tubes en PVC et pièces ou tubes métalliques. Les seuls assemblages considérés comme traditionnels seront les suivants.

- a. Par filetage/taraudage. Les raccords à utiliser seront ceux cités à "Autres types de raccords. Raccords en PVC". L'emploi d'un ruban en polytétrafluoréthylène (Téflon) sera seul autorisé comme complément d'étanchéité à utiliser pour l'assemblage par filetage/taraudage
- b. Par douille à coller et écrou métallique. Cette solution sera généralement utilisée pour l'assemblage au réseau des robinets d'arrêt de compteur.
- c. Par collet à coller et brides. Le collet pourra être ou non muni d'un épaulement pour le centrage du joint. Il pourra avoir une face de contact plane ou striée.
- d. Par collier de prise en charge. Les colliers de prise en charge seront cités aux prescriptions des accessoires.

1.4.6.4.3.10) Assemblages avec les appareils à desservir

Cuvettes de WC à sortie céramique :

Les raccordements d'une cuvette à sortie céramique horizontale ou verticale seront réalisés à l'aide d'une pipe ou manchon comportant côté emboîture, un joint en élastomère réalisant l'étanchéité sur l'orifice de sortie en céramique.

Autres appareils sanitaires :

Les autres appareils sanitaires (baignoire, lavabo, douche, évier) comporteront un siphon métallique ou en matière plastique. Suivant le type de siphon rencontré, les différents assemblages décrits ci-après pourront être réalisés en position horizontale ou verticale.

- a. Siphon métallique ou en matière plastique avec écrou et joint américain. L'étanchéité sera réalisée par compression du joint sur la paroi extérieure du tube ou du bout mâle.
- b. Siphon métallique ou en matière plastique avec écrou et joint conique conforme aux DTU.
- c. Siphon métallique ou en matière plastique avec écrou et joint plat conforme aux DTU.
- d. Siphon métallique avec sortie tube lisse conforme aux DTU.
- e. Siphon métallique ou en matière plastique avec sortie tube lisse conforme aux DTU.

1.4.6.4.3.11) Pose en apparent ou en dissimulé accessible

Ce mode de pose nécessitera l'emploi de colliers de fixation. Les colliers seront montés sans serrage à force pour permettre un léger glissement. Ils supporteront mais ne bloqueront pas les canalisations.

Si pour des raisons particulières (vibrations) le serrage était impératif, l'interposition d'une bague en élastomère ou en matière plastique sera nécessaire. Les crochets et les fils métalliques seront interdits.

L'espacement maximal à respecter entre les colliers sera donné dans les documents normatifs. La pose devra tenir compte des mouvements propres du matériau et en particulier de la dilatation et du retrait. Il sera impératif de disposer les colliers de fixation non pas dans les coudes ou sur les tés, mais dans les parties droites, à une distance des coudes ou des tés d'au moins 0,20 m.

Lors de la conception du réseau, de trop grandes longueurs droites devront être évitées pour réduire les efforts dus à ces mouvements. Le dispositif de maintien des canalisations devra prendre en compte les efforts dus à la pression (effet de fond) en particulier lors de l'utilisation d'assemblages à bagues d'étanchéité. Pour les diamètres supérieurs ou égaux au DN110, ces efforts feront l'objet d'une note de calcul et pourront être générateurs de travaux de génie civil.

Pose en gaine inaccessible :

Les prescriptions relatives à la pose en gaines inaccessibles seront identiques à celles indiquées pour la pose en apparent ou dissimulé accessible. Toutefois, seuls les assemblages réalisés par collage seront autorisés.

Pose en encastré :

Sera considérée comme encastrée ou enrobée, toute partie du réseau d'une longueur > 1 m noyée dans le gros-œuvre et rendue de ce fait inaccessible. Tout enrobage ou encastrement d'une partie de réseau comportant un ou plusieurs assemblages réalisés par collage, sera interdit. Le tube devra être au contact direct et compacté autour du tube lors de la mise en œuvre. L'épaisseur minimale du matériau d'enrobage, en tous points, autour du tube, devra être de 2 cm.

1.4.6.4.3.12) Modes de pose EU et EV

Les modes de pose des canalisations, décrits dans le DTU n° 60.33 seront applicables aux canalisations d'évacuation des eaux pluviales.

Toutefois, les températures des effluents étant dans tous les cas inférieures à 30°C, les dispositions relatives aux phénomènes de dilatation ne seront pas à prendre en considération.

Les tubes destinés à être encastrés ou enrobés seront choisis dans la série EU-EV de la norme NF T 54-017.

En ce qui concernera le raccordement du revêtement d'étanchéité des toitures-terrasses et des toitures inclinées qu'en comporteront, aux conduits d'évacuation des eaux pluviales, les prescriptions du DTU n° 43 "Etanchéité des toitures-terrasses et des toiture inclinées" seront applicables.

1.4.6.4.3.13) Pose des canalisations

Efforts mécaniques :

Lors des opérations de pose, les efforts de flexion et de torsion des tubes seront à éviter. L'interposition en parcours de pièces lourdes (raccords, robinetteries ou accessoires) devra nécessiter la fixation indépendante de ces pièces, compte tenu de leur poids propre et des efforts développés lors de leur manœuvre éventuelle.

Effets de la chaleur et du froid :

Quel que sera le mode adopté, le tracé du réseau devra être tel que les éléments soient à une distance suffisante des sources de chaleur pour qu'ils n'aient pas à souffrir d'une élévation de température nuisible à leur tenue. Si cette prescription ne peut être respectée, il y aura lieu d'isoler thermiquement les parties de canalisations intéressées. En ce qui concernera la résistance au gel, l'isolement, la purge et l'isolation thermique éventuelle, s'il s'agit d'un réseau à utiliser en période de gel, devront être prévus.

Chocs :

La conception du réseau devra être telle que les risques de détériorations dues à des chocs éventuels, soient réduits. Les parties qui sont néanmoins particulièrement exposées aux chocs, devront être protégées par des dispositifs résistants.

1.4.6.4.3.14) Traversée de plancher ou de mur

Sera à considérer comme une traversée de plancher ou de mur toute partie de canalisation rendue inaccessible sur une longueur inférieure à un mètre.

Tout assemblage sera interdit dans une traversée de plancher ou de mur, à l'exception des assemblages réalisés par collage.

Les assemblages de raccordement situés à l'interface seront considérés comme accessibles (par exemple : robinetterie murale).

La traversée de plancher devra être réalisée avec un fourreau permettant un faible mouvement de la canalisation par rapport au bâtiment. Ce fourreau devra dépasser de quelques centimètres la surface du plancher.

La traversée de mur devra être réalisée avec un fourreau permettant un faible mouvement de la canalisation par rapport au bâtiment. Pour éviter éventuellement la transmission de bruits aériens, entre locaux, le jeu entre le fourreau et le tube pourra être comblé à l'aide d'un matériau compressible, imputrescible. Les fourreaux seront de préférence réalisés à partir de tube en PVC.

1.4.6.4.4) Surveillance légionelles

Arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire.

1.4.6.4.4.1) Champ d'application

Sans préjudice des dispositions de l'arrêté du 23 juin 1978 susvisé, le présent arrêté fixe les prescriptions techniques applicables aux installations collectives de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire qui alimentent

les établissements de santé, les établissements sociaux et médico-sociaux, les établissements pénitentiaires, les hôtels et résidences de tourisme, les campings et les autres établissements recevant du public qui possèdent des points d'usage à risque tels que définis à l'article 2 du présent arrêté. Le présent arrêté ne s'applique pas aux installations alimentées en eaux minérales naturelles utilisées à des fins thérapeutiques dans les établissements thermaux.

1.4.6.4.4.2) Définitions

Au sens du présent arrêté, on entend par :

- Point d'usage à risque, tout point d'usage accessible au public et pouvant produire des aérosols d'eau chaude sanitaire susceptible d'être contaminée par les légionelles ; il s'agit notamment des douches, des douchettes, des bains à remous ou à jets.
- Réseaux d'eau chaude sanitaire, les réseaux comprenant l'ensemble des installations collectives de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire ; ces réseaux d'eau chaude sanitaire sont alimentés par un ou plusieurs systèmes de production d'eau chaude sanitaire centralisés.
- Responsable des installations, le responsable juridique du fonctionnement des réseaux d'eau chaude sanitaire et de leur impact sur la santé et la sécurité des usagers. Le responsable des installations peut être le propriétaire des installations, le directeur de l'établissement recevant du public, ou un exploitant si cette responsabilité lui a été contractuellement déléguée.
- Analyse de légionelles, la recherche et le dénombrement de *Legionella* et *Legionella pneumophila* selon les modalités mentionnées dans la norme NF T90-431.

1.4.6.4.4.3) Surveillance des installations

Le responsable des installations met en œuvre une surveillance de ses installations afin de vérifier que les seuils sont respectés en permanence au niveau de tous les points d'usage à risque.

Cette surveillance repose notamment sur des mesures de la température de l'eau et des campagnes d'analyse de légionelles dans chacun des réseaux d'eau chaude sanitaire, aux fréquences de contrôle minimales pour les établissements de santé et en annexe 2 de l'arrêté pour les autres établissements. Le choix des points de surveillance relève d'une stratégie d'échantillonnage qui tient compte du nombre de points d'usage à risque.

Dans le cas où les réseaux d'eau chaude sanitaire ne sont pas utilisés pendant plusieurs semaines, des prélèvements pour l'analyse de légionelles sont réalisés après la purge des réseaux et dans les deux semaines qui précèdent l'accueil du public. Les prélèvements sont programmés de telle sorte que les résultats d'analyses de légionelles soient connus du directeur de l'établissement avant l'accueil du public.

Le responsable des installations assure la traçabilité de cette surveillance. Il consigne les modalités et les résultats de cette surveillance avec les éléments descriptifs des réseaux d'eau chaude sanitaire et ceux relatifs à leur maintenance dans un fichier sanitaire des installations, qui est tenu à disposition des autorités sanitaires.

Cette surveillance est renforcée par le responsable des installations en cas d'incident ou de dysfonctionnement sur le réseau d'eau chaude sanitaire de nature à favoriser la prolifération des légionelles ou à la demande du directeur général de l'agence régionale de santé, notamment lorsque la qualité de l'eau ne respecte pas les objectifs cibles ou lorsqu'un signalement de cas de légionellose est mis en relation avec l'usage de l'eau distribuée.

1.4.6.4.4.4) Objectifs cibles

Les dénombrements en *Legionella pneumophila* doivent être inférieurs à 1 000 unités formant colonie par litre au niveau de tous les points d'usage à risque.

Dans les établissements de santé, les dénombrements en *Legionella pneumophila* doivent être inférieurs au seuil de détection au niveau de tous les points d'usage à risque accessibles à des patients identifiés par le comité de lutte contre les infections nosocomiales ou toute organisation chargée des mêmes attributions comme particulièrement vulnérables au risque de légionellose.

Lorsque ces seuils ne sont pas respectés, le responsable des installations prend sans délai les mesures correctives nécessaires au rétablissement de la qualité de l'eau et à la protection des usagers est mis en relation avec l'usage de l'eau distribuée.

1.4.6.4.4.5) Choix des laboratoires

Le responsable des installations fait réaliser les prélèvements d'eau et analyses de légionelles par un laboratoire accrédité pour le paramètre légionelles par le Comité français d'accréditation ou tout autre organisme d'accréditation équivalent européen signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation.

1.4.6.4.4.6) Prestations des laboratoires

Les analyses de légionelles sont pratiquées selon la norme. Les prélèvements d'eau sont effectués par une personne formée aux techniques de prélèvements et sont réalisés selon les conditions d'échantillonnage prévues par cette norme. Pour chaque type de point de surveillance mentionné en annexes 1 et 2 de l'arrêté, les prélèvements d'eau et mesures de température sont réalisés après deux à trois minutes d'écoulement.

Le laboratoire rend ses résultats sous accréditation. Les résultats doivent être présentés selon la norme et sont exprimés en unités formant colonies par litre d'eau. Le rapport d'essai du laboratoire contient les informations nécessaires à l'identification de l'échantillon : les coordonnées de l'établissement, la date et l'heure de prélèvement, la température de l'eau et la localisation du point de prélèvement.

Dans le cas où les prélèvements d'eau et les analyses de légionelles sont réalisés à la demande du directeur général de l'agence régionale de santé et lorsque les seuils sont dépassés, le responsable des installations demande au laboratoire chargé de l'analyse que les ensemencements correspondant à ces résultats soient conservés pendant trois mois par le laboratoire.

Les frais relatifs aux prélèvements et analyses réalisés sont à la charge du responsable des installations.

1.4.6.4.4.7) Délais d'application

Pour les établissements de santé et les établissements sociaux et médico-sociaux d'hébergement pour personnes âgées, les dispositions du présent arrêté, à l'exception de celles mentionnées à l'article 5 de l'arrêté, s'appliquent à compter du 1er juillet 2010. Les dispositions mentionnées à l'article 5 de l'arrêté s'appliquent à compter du 1er janvier 2012.

Pour les hôtels et résidences de tourisme, les campings, les autres établissements sociaux et médico-sociaux et les établissements pénitentiaires, les dispositions du présent arrêté s'appliquent à compter du 1er janvier 2011.

Pour les autres établissements recevant du public, les dispositions du présent arrêté s'appliquent à compter du 1er janvier 2012.

1.4.6.4.5) Contrôles et essais

Les essais et contrôles du présent chapitre auront pour objet de vérifier la conformité des travaux aux exigences du présent Cahier des Charges. Ces essais et contrôles seront exécutés le plus souvent à la fin des travaux, lors des opérations de réception. Toutefois, pour les parties, sous-ensembles le plus souvent fabriqués ou préfabriqués en usine ou en atelier de chantier, prouvant des performances au moins équivalentes à celles spécifiées dans le présent Cahier des Charges, pourront s'y substituer. De même, en ce qui concernera les parties de canalisations des réseaux de distribution comportant au moins un assemblage et destinées à être rendues inaccessibles, les contrôles et essais devront être effectués avant qu'elles ne soient inobservables, sauf pour les parties de canalisation non soumises à l'essai d'étanchéité à 10 bars ou 1,5 fois la pression de service.

1.4.6.4.5.1) Contrôles et essais d'étanchéité

Réseaux de distribution (eau chaude et froide) :

La partie du réseau essayée sera remplie d'eau froide et purgée.

Les robinets d'arrêt situés dans cette partie seront maintenus ouverts.

L'essai pourra être effectué en une seule fois sur l'ensemble du réseau, ou en plusieurs fois, sur des parties pouvant être isolées.

La pression d'essai sera de 10 bars ou 1,5 fois la pression de service si le résultat du calcul donnait une valeur supérieure à 10 bars.

Elle sera appliquée et maintenue à l'aide d'une pompe d'épreuve ou de tout autre système équivalent. La durée de maintien à la pression d'essai sera égale au temps nécessaire à l'inspection de l'ensemble du réseau, avec un minimum de 30 minutes. Fera l'objet de cet essai l'ensemble des canalisations de distribution d'eau chaude et d'eau froide.

En seront exclus :

- les parties apparentes des canalisations à usage privatif,
- les parties inaccessibles des canalisations à usage privatif ne comportant aucun assemblage ou comportant un ou plusieurs assemblages par emboîtures ou par raccord mécanique, réalisés après mise en œuvre de la dalle ou de la paroi et situés au voisinage de la ou des sorties,
- les appareils protégés par une soupape dont la pression de tarage sera inférieure à la pression d'essai,
- Les parties de canalisations modifiées ou ajoutées à une installation existante si leur longueur développée était inférieure à 3 m. Les parties de canalisation exclues ci-avant feront l'objet d'un essai d'étanchéité à la pression de distribution générale de l'eau au moment de l'essai, après réglage des surpresseurs et réducteurs éventuels, l'installation étant alimentée par les branchements définitifs en eau et en énergie. Un examen visuel de la canalisation en essai devra permettre de ne déceler aucune fuite d'eau.

Réseaux d'évacuation (eaux usées et eaux vannes) :

Feront l'objet de cet essai l'ensemble des canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux vannes.

L'essai consistera à faire s'écouler l'eau dans chacun des appareils raccordés au réseau et à observer visuellement la partie visible de la canalisation d'évacuation le desservant.

De plus, les collecteurs d'allure horizontale, d'un diamètre supérieure à 110 mm seront mis en charge, à une pression voisine de 0,1 bar (1 m de colonne d'eau), pendant le temps nécessaire à leur inspection. Aucune fuite ne devra être décelée.

1.4.6.4.5.2) Essais de fonctionnement

Les essais de fonctionnement seront effectués à la pression de distribution générale de l'eau au moment de l'essai, après réglage des surpresseurs ou réducteurs éventuels, l'installation étant alimentée par les branchements définitifs en eau et en énergie.

Ces essais n'auront pas pour but de vérifier la conformité aux exigences acoustiques.

Fonctionnement des appareils pris séparément :

Feront l'objet de cet essai tous les appareils que comportera l'installation. En ce qui concernera les appareils d'utilisation en général (sauf WC), il sera vérifié qu'en manœuvrant le ou les robinets et le dispositif de vidage, les alimentations en eau chaude et en eau froide, l'étanchéité de la bonde lorsqu'elle existera, et la vidange seront réalisées. En ce qui concernera les WC, une observation du réservoir et de la cuvette permettra de vérifier que son fonctionnement sera possible et que l'eau s'évacuera. En ce qui concernera les surpresseurs, les réducteurs, les appareils de production d'eau chaude, les vérifications seront purement qualitatives sauf pour :

- Le contrôle des valeurs de pression après détente ou surpression, à l'exception des matériels préréglés en usine,
- le contrôle des valeurs mesurées, indiquées par les appareils de mesure installés à demeure (températures, pressions, débits,).

Fonctionnement des dispositifs de production et de distribution collective d'eau chaude :

Feront l'objet de cet essai les appareils de production d'eau chaude et les circuits de distribution d'eau chaude dans le cas d'une production centralisée et d'une distribution bouclée. En l'absence de puisage, l'appareil de production d'eau chaude étant en régime établi, et la pompe de circulation en service, il sera procédé aux mesures suivantes :

- a. mesure de la température de l'eau à l'aval immédiat de l'appareil de production et au retour de boucle.
- b. mesure de la température de l'eau au retour de distribution, à chaque pied de colonne et de la température de l'eau au départ de chaque colonne si la température de l'eau au retour ne permet pas de conclure.

L'examen des valeurs mesurées permettra de juger du fonctionnement de l'installation.

1.4.6.4.5.3) Essais et réception

Les prescriptions du Cahier des Charges des travaux de Plomberie et installations sanitaires (DTU n°60.1) et de ses additifs, relatives aux essais et réception des installations, seront applicables aux canalisations en PVC non plastifié, dans la mesure où elles ne seront pas contraires au présent DTU.

1.4.6.4.5.4) Essais aux bruits anormaux

Ces essais ont pour but de contrôler si ces bruits irréguliers sont causés par certains appareils, et notamment :

- les robinets (vibrations des portes clapets ou clapets mal ajustés)
- les coudes et siphons (bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée).

1.4.6.4.5.5) Essais de pression et de débit

Aux différents points il sera procédé au relevé de pression d'eau chaude et d'eau froide afin de s'assurer que la pression au robinet est bien comprise entre 1 et 3 bars.

1.4.6.4.5.6) Essais de température EC

Il sera procédé, dans quelques points éloignés, la vérification de chute de température. La chute de température de l'eau chaude, entre la production et le poste desservi le plus défavorisé, ne sera pas supérieure à 5 °C.

1.4.6.4.5.7) Fonctionnement des appareils et robinetteries

Chaque appareil sera essayé pour s'assurer de son bon fonctionnement, à savoir :

- Marche, arrêt et régulation
- Manœuvre des robinets, inverseurs, commande de vidange, écoulement par le trop-plein, (fuites éventuelles),
- Durée de remplissage et de vidange normale ou éventuellement conforme aux prévisions spéciales,
- Chasses des W.C. efficaces (cet essai pourra être fait au moyen d'emploi simultané de cinq feuilles de papier hygiénique froissées),
- Que le démontage pour entretien puisse s'effectuer facilement.

1.4.6.5) DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

A la fin des travaux, l'Entreprise devra fournir le Dossier des Ouvrages Exécutés, constitué des documents suivants :

- Notice explicative avec les descriptions simplifiées de l'ensemble des installations, système par système. Pour chaque système : explication du fonctionnement et de la régulation avec schéma simplifié, fiches techniques du matériel concerné et fiches d'essais.
- Fiches techniques de tout le matériel commun aux divers systèmes
- Autocontrôle de l'entreprise, essais de fonctionnement de l'Agence Qualité Construction (AQC), essais de l'Entreprise avec fiches de réglage et procès-verbaux du matériel
- Adresses de tous les fabricants à jour
- Notice d'entretien - matériel par matériel avec planning détaillé d'intervention (journalière, hebdomadaire, mensuelle).
- Schémas de régulation complète
- Schémas électriques avec précision :

- du calibre et du type de tous les dispositifs de protection
- des intensités de court-circuit de chaque armoire
- des sections de câbles de puissance
- des puissances des appareils et leur localisation
- Schémas hydrauliques généraux et par système
- Schémas aérauliques généraux et par système
- Plans de récolement conformes aux Ouvrages Exécutés avec la mention "tels que construits"
- Les notes de calcul y compris le bilan thermique et la note de calcul réglementaire.
- Guide de conduite
- Guide d'entretien.

Il sera remis au Bureau d'Etude de la Maîtrise d'Œuvre 1 exemplaire pour approbation avant la remise au Maître d'Ouvrage et cela 15 jours minimum avant la réception et un exemplaire sur CD-ROM du DOE définitif à la réception. (Tous les documents seront scannés pour pouvoir être enregistrés sur le CD-ROM).

Le dossier sera alors fourni en exemplaires conformément aux Clauses du C.C.A.G.

1.4.6.5.1) Appareil de mesure

L'Entrepreneur fournira les appareils de mesure nécessaires permettant d'effectuer les mesures des débits, des températures, de l'hygrométrie ...

1.4.6.5.2) Rapports avec les concessionnaires et les opérateurs

L'entrepreneur doit se mettre en rapport avec les concessionnaires et les opérateurs pour se procurer tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux.

Il doit se soumettre à toutes vérifications et visites des agents de ces concessionnaires et opérateurs et fournir tous les documents et pièces justificatives demandées.

Il doit transmettre au Maître de l'Ouvrage tous les renseignements qu'il a recueillis au cours de ses contacts et qui concernent soit la construction, soit l'exécution des travaux qui ne sont pas à sa charge.

L'entrepreneur doit, au moment opportun, effectuer toutes les démarches nécessaires auprès des Services compétents, afin d'obtenir en temps voulu, la mise en service des installations.

Il doit, à cet effet, se procurer et remplir les formulaires nécessaires, les faire signer par le Maître de l'Ouvrage et les remettre aux Services intéressés.

1.4.6.5.3) Mise en conformité du personnel

A une date fixée par le Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur déléguera un représentant qualifié capable de mettre le personnel technique au courant de toute l'installation.

Il sera exécuté un programme de visite validé par le Maître d'Œuvre, de mise en marche, fonctionnement, essais à vide et en charge et d'arrêt des installations, régulation et GTC des installations.

Ce programme se poursuivra jusqu'à la formation complète du personnel du Maître d'Ouvrage, ou des sociétés de maintenance devant prendre en charge les installations.

Il sera prévu le nombre nécessaire de jours de formation jusqu'à la maîtrise parfaite des installations par le personnel formé. En fin de formation, il sera délivré un procès-verbal visé par tous les participants.

1.4.6.5.4) Qualité - Autocontrôle

Au début de chantier, l'Entrepreneur doit désigner une personne chargée d'assurer le contrôle de ses prestations.

Ce contrôle interne auquel sont assujetties les Entreprises doit être réalisé à différents niveaux :

- au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'Entrepreneur doit s'assurer que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché
- au niveau du stockage, l'Entrepreneur doit s'assurer que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques et aux déformations mécaniques sont convenablement protégées
- au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'Entreprise doit vérifier que la réalisation est faite conformément aux D.T.U, aux règles de l'Art et aux normes
- au niveau des essais, l'Entrepreneur doit réaliser les vérifications ou essais imposés par les D.T.U, les règles professionnelles, les normes et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

Un dossier d'essais et d'autocontrôle doit être remis à la Maîtrise d'œuvre au moins 10 jours avant les opérations préalables à la réception des ouvrages.

En début de chantier, l'entreprise fournira au Maître d'œuvre pour validation la liste de tous les autocontrôles et des fiches associés

1.4.6.5.5) Dossier d'intervention ultérieur sur l'ouvrage (D.I.U.O) et dossier de maintenance et d'exploitation

En fin de travaux chaque entrepreneur concerné devra fournir en nombre suffisant au coordonnateur S.P.S de l'opération tous les plans, notes techniques, notices d'entretien et d'utilisation des ouvrages réalisés.

Ces éléments compléteront le D.I.U.O établi par le coordonnateur dès la phase conception de l'opération et nécessaire à l'établissement du dossier de maintenance prévu à l'article R 235-5 du Code du travail qui comporte une partie commune avec le D.I.U.O prévu à l'article L 235.-15 et R 238-37 à R238-39 du Code du travail.

Il sera fourni une notice d'exploitation comprenant pour chaque installation :

- qui joindre en cas de problème
- le rappel des principes de fonctionnement des circuits et les références des schémas généraux et synoptiques
- l'ensemble des procédures marche/arrêt (manuel, automatique, normal, secours, urgence) avec l'ordre des enclenchements, écarts limite de fonctionnement (seuils, dysfonctionnement, alarmes)
- la liste des défauts amenant la coupure
- les procédures de modification des réglages et des points de consigne (abaque de fonctionnement et de réglage)
- l'ensemble des positions des organes de manœuvre
- l'ensemble des indications des appareils indicateurs et des appareils de mesure pour un fonctionnement normal.

Les procédures de manœuvre détailleront les points suivants :

- consigne de sécurité
- conditions préliminaires à la manœuvre
- description de la manœuvre et commentaires
- description des moyens de contrôle du bon déroulement de la manœuvre.

Remarque importante : Cette notice d'exploitation ne se limite pas à la notice écrite par chaque constructeur, mais se doit d'être complétée des renseignements techniques propres à l'opération. Il sera fourni une notice de maintenance comprenant :

- qui joindre en cas de problème
- aide au diagnostic en cas de panne ou de fonctionnement hors des conditions normales
- liste des outils non standards nécessaire à une intervention sur le site
- liste des consommables et des pièces de rechange indispensables sur le site (y compris quantité pour stock)
- les gammes d'intervention par ordre de priorité :
- condition de sécurité
- condition d'accessibilité
- le rappel des visites et leur périodicité
- les gammes de travaux
- Les modes opératoires et démontage / remontage

1.4.6.6) DOSSIER D'EXECUTION

Il est fait le présent rappel à l'entrepreneur de son obligation de fournir tous les documents ci-après :

- Les relevés des existants faisant objet du présent marché travaux,
- Les plans des travaux à réaliser avec implantation précise,
- Les notes de calculs de dimensionnement,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,

Ce dossier sera accompagné de tous les échantillons requis. Les documents d'exécution de l'entrepreneur devront avoir été établis et avoir été visés par le Maître d'œuvre et cela préalablement à l'exécution des travaux. Après la signature du présent marché, l'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier devra être compatible avec celui d'exécution globale du projet, et tiendra compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours entre les divers intervenants.

1.4.6.6.1) Plans d'exécution

Après la vérification et compléments des plans DCE, l'entreprise établira son dossier d'exécution suivant les directives ci-dessous :

- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- La description des techniques particulières, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges,
- les notes de calcul de dimensionnement des réseaux, matériels et appareillages.

Il est précisé à l'entrepreneur que tous ses plans d'exécution seront prévus avec tous les détails d'assemblages nécessaires à une bonne réalisation et compréhension de tous . De plus, la totalité des pièces seront dessinées à l'échelle ainsi que tous les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots.

Les plans d'exécution seront établis à partir du dossier et des indications fournis par le Maître d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, les relevés réalisés sur site par l'entreprise, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage. Ces plans seront alors exécutés conformément aux règles de l'art, et comprendront notamment les indications

suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés ;
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état ;
- Toutes les dimensions des éléments ;
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones.

1.4.6.6.2) Visa du dossier d'exécution

Il est fait le rappel à l'entrepreneur qu'il devra remettre son dossier d'exécution au Maître d'œuvre.

Ce dossier pourra être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par le Maître d'œuvre et à la seule condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants. Le non-respect de cette directive entraînera automatiquement les pénalités de retard prévues dans les pièces de ce projet.

Il est également rappelé ici à l'entreprise que le visa du Maître d'Ouvre concerne uniquement l'aspect architectural et le respect des prestations dues au présent marché, et en aucun façon il s'agit d'une conformité réglementaire. cette dernière étant du seul et unique ressort de l'entreprise en charge des travaux.

1.4.7) PLATRERIE

1.4.7.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Plâtrerie**, envisagés dans le cadre du présent marché

1.4.7.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment:

- ☐ DTU 25.1 de novembre 2010 : Enduits intérieurs en plâtre
- ☐ DTU 25.31 (P72-202) d'avril et juillet 1994 : Ouvrages verticaux de plâtrerie ne nécessitant pas l'application d'un enduit
- au plâtre (cloisons en carreaux de plâtre
- ☐ DTU 25.41 de décembre 2012 : Ouvrages en plaques de plâtre
- ☐ DTU 25.42 de décembre 2012 : Ouvrages de doublage et habillage en complexes et sandwichs plaques de parement en plâtre-isolant
- ☐ DTU 25.51 de mai 2011 : Mise en œuvre des ouvrages en staff traditionnel
- DTU 26.1 (P15-201) : Travaux d'enduits de mortiers
- ☐ DTU 27.1 (P15-202) de février 2004 : Réalisation de revêtements par projection pneumatique de fibres minérales avec liant
- ☐ DTU 27.2 (P15-203) de mars 1997 : Réalisation de revêtements par projection de produits pâteux DTU 26.1 (P15-201) : Travaux d'enduits de mortiers
- DTU 58.1 de décembre 2008 : Plafonds suspendus
- NF EN 520 : Plaques de plâtre – spécifications
- NF EN 13964 : Plafonds suspendus – produits et systèmes
- NF EN 14195 : Profilés métalliques pour plaques de plâtre
- NF EN 14353 : Produits sandwichs isolants à usage intérieur
- NF EN 13162 : Produits isolants thermiques – laine minérale

Liste des règles applicables au marché :

- Règles Th-K (DTU P 50-702) (février 1997) : Règles de calcul des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction.
- Règles Th-G (DTU P 50-704) (avril 1991) : Règles de calcul du coefficient GV des bâtiments d'habitation et du coefficient G1 des bâtiments autres que d'habitation.
- Règles Th-BV (DTU P 50-707) (juillet 1988, juillet 1989) : Règles de calcul du coefficient de besoins de chauffage
- Règles Th-C (DTU P 50-706) (septembre 1993) : Règles de calcul du coefficient de performance thermique globale
- Arrêté du 22 mars 2017 : Travaux de rénovation énergétique (RT élément par élément)
- Arrêté du 30 juin 1999 : Isolation acoustique des bâtiments d'habitation
- NF S31-057 : Mesures acoustiques in situ

1.4.7.3) QUALITES DES MATERIAUX

Il est fait le rappel à l'entrepreneur que :

- ☐ Pour tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages et qui seront proposés par l'entrepreneur devront être en conformité avec les performances techniques et tous les critères esthétiques décrits dans le présent document ainsi qu'aux divers plans du Maître d'Œuvre.
- ☐ Il lui est précisé dans le présent document que pour tous les matériaux mise en œuvre et destinés à l'ouvrage ceux-ci seront soumis avant toute mise en œuvre à l'agrément du Maître d'Œuvre et pour ce qui concerne leur provenance et leur qualité.
- ☐ L'entrepreneur devra pour cela utiliser les imprimés existants du Maître d'Ouvrage puis ils seront visés par le Maître d'Œuvre.
- ☐ Dans le présent projet il n'y aura aucune dérogation à l'emploi d'un matériau spécifié dans le présent document permettant l'approbation écrite du Maître d'Œuvre.
- ☐ L'entrepreneur s'assurera de la compatibilité de tous les matériaux et produits qu'il compte utiliser pour l'exécution de ses travaux, entre eux, avec leurs supports, les matériaux de calfeutrement, les joints et les produits de protection.
- ☐ Tous les matériaux employés devront avoir les qualités mécaniques compatibles avec les mouvements normaux, des diverses parties de la construction, auxquels ils sont inévitablement soumis.
- ☐ Tous les matériaux employés devront faire l'objet d'un avis technique édité par le C.S.T.B. ou validés par une commission technique agréée par les assurances et agissant pour leur compte.

1.4.7.3.1) Carreaux de plâtres

1.4.7.3.1.1) Normes

Les carreaux utilisés devront répondre aux spécifications de la norme NF P 72-301. Ils devront, sur le chantier, être stockés à l'abri des intempéries et des chocs ou salissures pouvant survenir du fait de l'activité du chantier. Les carreaux présentant des fissures ou cassures susceptibles de mettre en cause la stabilité ou durabilité de la cloison ne devront pas être mis en œuvre.

1.4.7.3.1.2) Domaine d'application

Le présent Cahier des Clauses Techniques s'appliquera aux ouvrages de cloison de distribution ou de doublage de mur des locaux, réalisés à l'aide de carreaux en plâtre à parements lisses répondant à la définition de la norme NF P 72-301 et susceptibles de recevoir les finitions telles que peinture ou papier peint sans exécution préalable d'un enduit traditionnel au plâtre, sous réserve des préparations habituelles avant mise en peinture. Certains ouvrages pourront nécessiter des dispositions particulières relatives à leur stabilité d'ensemble, qui devront alors être précisées dans le DPM.

1.4.7.3.1.3) Limite d'emploi

En règle générale, les carreaux ne devront pas être utilisés pour la réalisation de cloisons dépassant les dimensions indiquées dans les documents normatifs. Pour les épaisseurs de cloison de 6 cm et au-delà, les hauteurs maximales ou distances entre éléments raidisseurs ci-dessus pourront être toutefois dépassées dans la limite de 30% pour les hauteurs ou 15% pour les distances indiquées dans les documents normatifs.

En cas de dépassement plus important en hauteur, la surface de la cloison entre éléments raidisseurs devra respecter les indications du tableau ci-dessous, la hauteur maximale permise. Les cloisons en épi, hormis les cloisons de gaines et placards, devront comporter un poteau raidisseur à leur extrémité libre. Dans les locaux à usage scolaire, on ne devra pas utiliser de carreaux d'épaisseur inférieure à 7 cm. Les carreaux ne devront pas être utilisés dans les locaux dont les parois peuvent être le siège de ruissellements fréquents ou de longue durée, telles que les laveries, buanderies, douches ou cuisines collectives.

1.4.7.3.1.4) Conditions d'emploi standard

- ☐ Hauteur limite : carreaux de 5 cm (3,40 m) - 6 cm (3,40 m) - 7 cm (3,90 m) - 10 cm (5,20 m)
- ☐ Distance limite entre raidisseurs : carreaux de 5 cm (5,70 m) - 6 cm (5,70 m) - 7 cm (6,90 m) - 10 cm (9,20 m)
- ☐ Surface maximum de paroi : carreaux de 5 cm (13 m²) - 6 cm (13 m²) - 7 cm (18 m²) - 10 cm (32 m²)

1.4.7.3.1.5) Conditions d'emploi maximum (gaines ou trumeaux)

- ☐ Hauteur limite : carreaux de 5 cm (3,40 m) - 6 cm (8,00 m) - 7 cm (9,00 m) - 10 cm (12,00 m) ☐
- ☐ Surface maximum entre 2 raidisseurs : carreaux de 5 cm (13 m²) - 6 cm (13 m²) - 7 cm (14 m²) - 10 cm (25 m²)

1.4.7.3.1.6) Matériaux des joints et raccords

Le matériau de liaison des carreaux entre eux devra être une colle dont l'aptitude à cet emploi aura été sanctionnée par un Avis Technique. Le matériau de liaison aux raccords avec le gros-œuvre et les huisseries, pourra être :

- ☐ Soit la colle précédente ou un mélange, constitué à part égales, de plâtre PFC conforme à la norme NF B 12-301 et de colle, si cette dernière est apte à un tel mélange,

- ☐ Soit une colle spéciale pour un bourrage dont l'aptitude à un tel emploi a été sanctionnée par un Avis Technique, utilisée pure, sans addition de plâtre.

La pratique qui consistera à réaliser ces joints et raccord à l'aide d'un plâtre PFC, même gâché serré, sera interdite. Les couvre-joints pourront être constitués :

- ☐ Soit par une bande de papier (bande utilisée pour le traitement des joints de plaques de parement en plâtre à bords amincis), de tissus (calicot) ou de matériaux fibreux (non tissés) collés sur le joint ou en cueillis.
- ☐ Soit par un enduit qui présentera, après un séchage, une élasticité lui permettant d'accepter des déformations de faible amplitude sans affecter l'aspect de la cloison, il sera alors dénommé "couvre-joint souple".
- ☐ Soit par une baguette (bois, métal, plastique) posée au droit du joint.

1.4.7.3.2) Plaques de plâtres

1.4.7.3.2.1) Généralités

En vue de l'application du présent Cahier des charges aux ouvrages en plaques de parement en plâtre, il est rappelé, en ce qui concerne les ouvrages horizontaux ou inclinés, que ces ouvrages seront destinés à assurer une ou plusieurs de fonctions ci-après.

- Aspect (simple revêtement intérieur)
- ☐ Délimitation d'un volume (abaissement de la hauteur sous plafond d'un local par plafond suspendu),
- ☐ Complément d'isolation thermique entre 2 niveaux,
- ☐ Complément d'isolation acoustique entre 2 niveaux,
- ☐ Protection contre les risques d'incendie de la structure support (charpente, plancher).

Leur constitution devra tenir compte, outre les fonctions précitées, des 3 points ci-après.

- ☐ Nature et constitution de la structure support,
- ☐ Dispositifs intermédiaires à mettre en place si nécessaire entre la structure et les plaques proprement dites pour obtenir un ouvrage satisfaisant,
- ☐ Choix des plaques à mettre en œuvre (épaisseur et type) compte tenu des principes généraux de mise en œuvre des plaques en ouvrage horizontal exposés ci-après.

Le présent document ne définira que les règles générales à respecter pour assurer l'exécution d'un ouvrage horizontal d'aspect convenable, du point de vue planéité notamment, et de résistance mécanique satisfaisante. Les autres fonctions à remplir, telles que l'isolation thermique ou acoustique, la sécurité incendie pourront nécessiter d'autres dispositions, elles ne pourront généralement pas être satisfaites par le seul plafond et la façon de les satisfaire ne pourra être traitée complètement dans ce même document.

1.4.7.3.2.2) Domaine d'application

Le présent document traitera des ouvrages intérieurs fixes de cloison ou d'habillage verticaux, horizontaux ou inclinés réalisés à leur emplacement définitif à l'aide plaques de parement en plâtre répondant à la définition de la norme NF P 72-302 et susceptibles de recevoir directement les finitions usuelles moyennant les travaux préparatoires propres au type de finition considéré.

Il s'appliquera aux bâtiments d'usage courant à l'exclusion des bâtiments à usage industriel pour lesquels les prescriptions du présent document seront généralement nécessaires mais pas toujours suffisantes. Il en sera de même de certains ouvrages qui pourront nécessiter des dispositions particulières relatives à leur stabilité d'ensemble.

Le présent document ne traitera pas :

- Des cloisons en panneaux préfabriqués, fixes ou démontables, utilisant ces plaques comme parement sur les deux faces, notamment des cloisons en panneaux avec âme à réseau alvéolaire,
- Des cloisons en plaques ne répondant pas à la définition de la norme NF P 72-302,
- Des complexes d'isolation thermique plaques de plâtre isolant utilisés en doublage de mur ou en habillage horizontaux ou inclinés.
- Limitation d'emploi. Les ouvrages définis dans le présent document ne seront pas admis dans des locaux collectifs à usage de laveries, buanderies, douches, cuisines dont les parois pourront être le siège de projections d'eau ou ruissellements fréquents ou de longue durée.

On entendra par "cloison", une paroi de distribution ou de doublage de mur, auto stable, non porteuse, régnant sur toute la hauteur entre plancher et plafond. On entendra par "habillage" une paroi de revêtement liée de place en place à un élément résistant qui lui servira d'appui.

1.4.7.3.2.3) Plaques de plâtres

Les plaques utilisées devront répondre aux spécifications de la norme NF P 72-302. Le choix, l'épaisseur et le type de plaques seront fonction de la nature de l'ouvrage ; à défaut d'indication particulière aux DPM, les plaques utilisées seront de qualité standard.

- Conditions de stockage sur chantier :
Les plaques devront être stockées à l'abri des intempéries, obligatoirement à plat sur des cales disposées dans le sens de la largeur sur un sol plan (cales d'au moins 0,10 m de large et de longueur au moins égale à la largeur des plaques espacées d'au plus 0,50 m). Le stockage devra, en outre, être organisé de façon à mettre les plaques à l'abri des chocs ou salissures pouvant survenir du fait de l'activité du chantier.
- Choix des plaques :
Les plaques cassées ou fendues ou d'une manière générale présentant des dégradations susceptibles de compromettre la résistance mécanique de l'ouvrage ou la tenue des finitions ultérieures ne devront pas être utilisées telles quelles. Après découpe, les parties intactes pourront toutefois être utilisées pour la réalisation d'impostes par exemple.
- Matériaux de traitement des joints et raccords :
Les bandes, enduits et cornières d'angle utilisés pour le traitement des joints de plaque de plâtre en partie courante, en angle et au raccord avec le gros œuvre, devront être choisis parmi les matériaux spécialement destinés et aptes à cet usage, tel que défini dans le présent document.

1.4.7.3.2.4) Ossature métallique

- Elles sont constituées de profilés en tôle d'acier, d'épaisseur nominale supérieure ou égale à 0,60 mm, et protégés contre la corrosion. Cette protection est assurée par galvanisation à chaud répondant conformément à la norme NF A 36-321 aux spécifications ci-après :
 - Classe de fabrication 1 ou 2 suivant plis et épaisseur
 - Masse du revêtement de zinc correspondant aux moins à la qualité Z 275.
- ☐ Les profils le plus souvent en forme doivent permettre une largeur d'appui minimale des plaques de 35 mm nécessaire tant en partie courant qu'au droit d'un joint entre 2 plaques. En ce qui concerne les profils en forme de U (rail) qui ne servent d'appui qu'à une seule plaque, cette largeur est ramenée à environ 30 mm.

1.4.7.3.2.5) Moyens de fixation

- Pointes :
Les pointes sont destinées à la fixation sur bois ; ce sont des pointes en acier frappées à froid à partir de fil d'acier de qualité conforme aux spécifications de la norme NF A 35-051, et protégées contre la corrosion et présentant :
 - Un corps cylindrique lisse, torsadé ou finement cranté de diamètre 2,7 mm environ,
 - Une tête "fraisée" de diamètre 6,5 mm environ. Ces pointes sont protégées contre la corrosion par galvanisation chaude au trempé ; la masse de zinc minimale déposée mesurée conformément à la norme NF A 91-131 est de 0,9 g/dm², en revêtement continu correspondant à la classe B.
- Vis :
Elles sont destinées à la fixation des plaques sur ossature bois ou métal, ou à la fixation entre eux d'éléments d'ossature métallique. Pour la fixation des plaques sur ossature, les vis comportent une tête de profil adaptée à cet usage, dite tête "trompette".
Ces vis présentent, du point de vue forme et dimensions, selon leur destination, les caractéristiques indiquées dans la norme. Ces vis sont protégées contre la corrosion par phosphatation ou cadmiage assurant une protection des vis résistant, pendant au moins 24 h, à l'essai au brouillard salin tel que défini dans la norme NF X 41-002.

1.4.7.3.2.6) Matériels et outillages spécifiques

Le matériel utilisé devra être choisi en sorte qu'il ne marque pas les plaques et que ni les pointes, ni les vis ne cisailent le carton du parement. D'autres matériaux interviendront dans la réalisation des ouvrages visés dans le présent document :

- Adhésif de collage des plaques, ☐
- Colle contact, ☐
- Couvre-joint, corniches moulées en plâtre et revêtues de carton, ☐
- Feuille ou profil plastique Ils devront répondre aux spécifications mentionnées à leur sujet dans ce même document.

1.4.7.3.2.7) Traitement des joints et raccordements

Avant traitement des joints proprement dits, il devra être procédé au garnissage entre plaques accidentellement non jointives et aux rebouchages divers à l'aide de produits adaptés.

Pour les joints courants entre plaques, la dissimulation des joints sera exécutée suivant les opérations ci-après :

- Collage et serrage de la bande à l'aide de l'enduit correspondant,
- Remplissage de l'aminç à l'aide du même produit arasé au niveau du parement des plaques,
- Lissage du joint par une ou deux couches successives d'enduit.

Pour les joints entre plaques et éléments de nature différente (béton, plâtre d'enduit) :

- Le support devra être sec et débarrassé de toute pulvérulence ou produit insuffisamment adhérent. Le joint sera traité comme pour les angles rentrants. Les corniches seront collées à l'aide de l'enduit à joint. Pendant le séchage, le maintien en place sera assuré par calage à la partie inférieure à l'aide de clous disposés tous les 1 m environ.
- La dissimulation des têtes des pointes ou les vis ainsi que le ragréage de blessures légères du parement seront exécutés en 2 passes successives de l'enduit utilisé pour les joints (joints courants entre plaques à bords amincis) avec séchage entre les 2 passes.

1.4.7.3.3) Enduit

1.4.7.3.3.1) Généralités

Le présent Cahier des Charges s'appliquera aux enduits en plâtre exécutés manuellement ou par projection mécanique, à l'intérieur des bâtiments, sur les supports définis au chapitre concerné. Sauf indication contraire explicitement mentionnée dans la suite du texte, les enduits seront réalisés par mélange sur chantier, d'eau et de l'un des plâtres désignés au chapitre "Matériaux", à l'exclusion de toute charge ou adjuvant.

1.4.7.3.3.2) Plâtre

Le plâtre utilisé devra répondre aux conditions générales de la norme NF P 12-300 et à la définition et aux spécifications de l'une des normes :

- NF B 12-301 : "Plâtres de construction PFC et PGC".
- NF B 12-303 : "Plâtres de construction pour enduits de très haute dureté dits plâtres THD".
- NF B 12- : "Plâtre à projeter" (en préparation). Il ne devra être ni chaud ni éventé. Il devra être stocké à l'abri des intempéries et de l'humidité. Les méthodes d'essai des plâtres seront définies par les normes NF B 12-401 "Techniques des essais", FD B 12-402 "Temps d'emploi et fin de prise".

La qualité des enduits intérieurs devra correspondre à :

- Eau de gâchage :
Les caractéristiques de l'eau de gâchage devront répondre aux spécifications de la norme NF P 18-303.
- Adjuvants :
Mise à part la réalisation des couches adhésives visées plus loin (Supports en béton armé ou béton), l'emploi d'adjuvants sur le chantier sera interdit.
- Charges :
Le sable le cas échéant utilisé dans l'exécution des dégrossis ou surcharges locales devra répondre aux spécifications de la norme NF P 18-301 (Granulats lourds pour béton de construction).

1.4.7.3.3.3) Nature des supports

Les travaux traités dans le présent document ne seront effectués que sur les supports ci-après :

☐ Maçonnerie traditionnelle brute de pierre, briques et blocs de terre cuite, blocs de béton, et blocs de béton cellulaire autoclavé. Planchers traditionnels ou à poutrelles préfabriquées, à entrevous en béton ou terre cuite. Bardeaux et plafonnets de terre cuite Boisseaux de conduits de fumée en béton ou en terre cuite.

- Béton de granulats courants ou de granulats légers bruts de décoffrage,
- Carreaux et plaques de plâtre à enduire, y compris les carreaux en plâtre cellulaire,
- Plaques de plâtre et carton perforées,
- Lattis en bois ou roseaux, et paillasons de roseaux,
- Grillages et treillis métalliques,

Panneaux (et hourdis) homogènes en fibragglo (fibres de bois aggloméré au ciment Portland, au mélange ciment-plâtre ou au ciment magnésien), à l'exclusion des complexes de doublage de mur (fibragglo composite) constitués de fibragglo collé sur un isolant plastique alvéolaire.

1.4.7.3.3.4) Etat des supports

L'état des supports devra satisfaire aux prescriptions des DTU les concernant, et aux indications explicitées dans le présent document.

- Supports continus :
L'enduit ne devra être appliqué que sur des supports secs, propres, exempts de suie, bistre, efflorescence, poussière, huile de démoulage. La surface devra être rugueuse sauf dans les cas prévus aux supports en béton armé ou béton. Les aspérités des joints ou balèvres ne devront pas dépasser le tiers de l'épaisseur de l'enduit.
- Supports pour enduits armés :
Les prescriptions concernant les matériaux des lattis, grillages et treillis ainsi que la fixation et la mise en œuvre de ces derniers, seront définies dans le DTU 25.23 (Exécution des ouvrages d'enduits armés en plâtre).

1.4.7.3.3.5) Travaux préparatoires pour des inégalités de surface

Lorsque le support présentera des creux ou inégalités locales accidentelles importantes ou des défauts d'aplombs et d'équerrage d'angle, ces défauts seront rattrapés par des surcharges locales exécutées au mortier bâtard, au mortier de plâtre ou au plâtre. Lorsque les creux ou inégalités locales dépasseront 5 cm, ces surcharges s'exécuteront au mortier bâtard ou mortier de plâtre avec remplissage en briques, tuileaux, hourdis. Les surcharges sur maçonnerie de plâtre seront exécutées au plâtre ou au mortier de plâtre. Les surcharges préalables à l'exécution d'enduit au plâtre THD s'effectueront au mortier de ciment ou au mortier bâtard, ou au mortier de THD.

Les dosages à respecter seront :

- Pour le mortier de ciment : 300 à 350 kg de ciment par m³ de sable sec.
- Pour le mortier bâtard : 350 kg de mélange (2/3 de ciment et 1/3 de chaux) par m³ de sable sec.
- Pour le mortier de plâtre : 300 à 350 kg de plâtre par m³ de sable sec.

Le plâtre seul sera gâché dans la proportion d'au moins 100 kg de plâtre pour 80 litres d'eau pour le PCF et le PGC. Pour le THD la quantité d'eau pour 100 kg de plâtre sera toujours inférieure à celle prévue pour l'enduit. Si les surcharges locales sont exécutées au plâtre ou au mortier de plâtre, la qualité du plâtre utilisé devra être celle prévue pour l'enduit proprement dit ou une qualité conférant aux surcharges des performances mécaniques supérieures à celles de l'enduit prévu.

Lorsque le support présentera soit du fait de sa nature : maçonnerie de moellon, béton caverneux soit du fait d'erreur d'exécution, des faux aplombs, faux équerre, manque de planitude ou autres défauts qui ne pourront être rattrapés par l'enduit lui-même, il sera procédé avant application de l'enduit à l'exécution d'une première couche générale de rattrapage ou "dégrossi".

Le dégrossi sera exécuté au mortier bâtard, au mortier de plâtre ou au plâtre seul. Les dégrossis sur maçonnerie de plâtre devront être exécutés au plâtre ou au mortier de plâtre. D'autre part, en cas de projection, le dégrossi ne devra pas être exécuté avec du plâtre projeté sauf si la deuxième couche est appliquée sans attendre la prise complète du dégrossi ou si l'adhérence est améliorée par passage au préalable de la règle dentée.

Les dosages à respecter seront ceux indiqués pour les surcharges locales. Lorsque l'épaisseur à rattraper dépassera localement 2,5 cm, les creux correspondants seront préalablement rattrapés par une surcharge localisée exécutée conformément aux dispositions visées ci-dessus pour les inégalités localisées.

1.4.7.3.4) Classement à l'humidité des parois

Classement "EB + locaux humides privatifs" : ☐

- DEFINITION : locaux humides à usage privatif. ☐
- HYGROMETRIE : forte hygrométrie. ☐
- EXPOSITION A L'EAU : eau projetée épisodiquement sur les parois (ruissellement). ☐
- ENTRETIEN, NETTOYAGE : l'eau est utilisée pour l'entretien et le nettoyage, jamais d'eau projetée. ☐
- TYPES DE LOCAUX : entrée d'immeuble

1.4.7.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE

1.4.7.4.1) Carreaux de plâtres

1.4.7.4.1.1) Travaux préparatoires

Avant montage de la cloison, il sera procédé :

- ☐ A la mise en place des bandes résilientes éventuellement nécessaires en partie verticale,
- ☐ A la mise en place des bandes résilientes en sous-face de planchers haut et bas
- ☐ A l'exécution des socles en béton, mortier ou maçonnerie ou à la mise en place des profilés plastiques de protection, nécessaires dans les cuisines, les salles d'eau et, le cas échéant, en doublage.

1.4.7.4.1.2) Planitude

L'état de surface de la cloison devra être tel qu'il permette l'application des revêtements de finition sans autres travaux préparatoires que ceux normalement admis pour le type de finition considéré, et notamment défini au DTU N°59.1 "Travaux de peinture".

Planitude locale :

Une règle de 0,20 m appliquée sur le parement de la cloison au droit des joints ne devra faire apparaître, entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, ni écart > 0,5 mm, ni manque, ni changement de plan brutal entre carreaux.

Planitude générale :

Une règle de 2 m appliquée sur le parement de la cloison et promenée en tous sens ne devra faire apparaître, entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, un écart > 5 mm.

1.4.7.4.1.3) Pose des carreaux

Les carreaux seront posés à l'avancement, généralement la plus grande dimension dans le sens horizontal, assise par assise, en partant des murs ou des huisseries.

La première assise sera alignée et soigneusement réglée de niveau. Les joints verticaux seront décalés d'une assise sur l'autre d'au moins trois fois l'épaisseur de la cloison, à l'exception du dernier rang, dont les carreaux pourront être montés la

plus grande dimension dans le sens vertical, à condition que les profils des tranches latérales et longitudinales des carreaux soient compatibles.

Les coupes de carreaux nécessaires seront effectuées à la scie ou au tranchoir. La colle sera préparée suivant les prescriptions énoncées dans l'Avis Technique. Après avoir été débarrassées des poussières pouvant nuire à l'adhérence, les tranches du carreau seront enduites de la quantité de colle nécessaire à assurer le remplissage complet du joint, le carreau encollé sera ensuite appliqué fortement sur les carreaux déjà posés en sorte que la colle reflue. Après début de prise et avant durcissement, l'excès de colle sera enlevé, puis le joint sera arasé.

Les jonctions entre cloisons ou entre cloison et doublage de mur :

- ☐ Les jonctions d'angle seront réalisées par harpage des assises successives après suppression des emboîtements mâles pour les carreaux qui en comporteront.
- ☐ Les jonctions entre cloisons perpendiculaires seront réalisées avec pénétration d'une assise sur deux, après suppression des emboîtements mâles pour les carreaux qui en comporteront. La liaison sera assurée par collage sur la totalité des surfaces en contact.
- ☐ Lorsque l'une des cloisons sera une cloison de doublage, la jonction sera réalisée comme indiqué au cas n°2, ci-dessus, par harpage 1 assise sur 2, ou par pénétration non traversante 1 assise sur 2, ou encore par collage comme indiqué plus loin, pour le départ sur mur.

1.4.7.4.1.4) Liaison avec le sol

Dans les cuisines et salles d'eau, on devra disposer en pied de cloison un profilé plastique en forme de U de largeur égale à l'épaisseur de la cloison et de hauteur d'aile telle que ces dernières affleureront à 2 cm au-dessus du niveau du sol fini et dont le fond présentera une structure grenue ou striée afin d'assurer une adhérence de la colle de pose des carreaux sur le profilé.

Ce U plastique sera fixé par clouage et un dispositif (mastic, bande de mousse plastique alvéolaire à cellules fermées) devra être mis en place entre la surface du U et le sol brut. La protection par profil U plastique sera admise pour les cloisons de longueur < 3,50 m, au-delà l'exécution d'un socle sera obligatoire.

1.4.7.4.1.5) Liaison avec les murs

- Cas où le jeu restant entre le mur et le dernier carreau sera inférieur à 1 cm Le raccord de la cloison avec les murs perpendiculaires sera réalisé par collage à l'aide de la colle par ailleurs utilisée pour la confection des joints courants d'assemblage. ☐
- Cas où le jeu restant entre le mur et le dernier carreau sera supérieur à 1 cm Lorsque ce jeu supérieur à 1 cm n'intéressera qu'un rang de carreaux sur 2, le jeu au droit des autres rangs restant inférieur à 3 cm, le raccord pourra être réalisé par collage comme indiqué ci-dessus. Lorsque ce jeu sera compris entre 1 et 3 cm, le raccord sera réalisé par bourrage au mélange plâtre et colle ou à la colle spéciale.

1.4.7.4.1.6) Liaison avec les plafonds

Les carreaux du dernier rang seront coupés à une hauteur telle que l'espace restant entre le carreau et le plafond ou la couche de matériau résilient interposé soit le plus réduit possible.

La jonction avec le plafond sera réalisée à l'aide d'une bande de matériau résilient. La bande de matériau résilient, de la largeur égale à l'épaisseur de la cloison sera interposée entre la cloison et la sous-face du plafond. Elle sera collée à celui-ci à l'aide de la colle utilisée pour la jonction entre carreaux en respectant, selon le type de plafond associé,

Le collage sera réalisé après nettoyage superficiel et/ou planchers à poutrelles et corps creux : avant collage de la bande, l'enduit, s'il est exécuté avant la pose de la cloison, devra si nécessaire être préalablement piqué à cœur au droit de la cloison. Le bourrage de l'espace restant entre la cloison et la bande sera réalisé à l'aide du mélange plâtre et colle ou à la colle spéciale de bourrage. La jonction sera masquée ultérieurement par application d'un couvre-joint souple ou un calicot en cueillie.

1.4.7.4.1.7) Liaison avec huisseries et bâtis dormants

La liaison de la cloison aux huisseries sera renforcée au moyen de trois pattes à scellement par montant, disposées au voisinage des paumelles, de préférence au droit des joints horizontaux.

Dans le cas d'emploi d' huisseries métalliques, les carreaux seront encastrés dans le profil de l' huisserie et collés en fond de profil, si ce collage n'est pas possible par la suite d'un espace trop important entre le profil et le carreau, le vide restant sera bourré, assise par assise, à l'aide d'un coulis en plâtre ou colle.

Dans le cas d'emploi d' huisseries et bâtis en bois sans feuillure, un couvre joint devra être disposé à la jonction entre la cloison et l' huisserie ou le bâti. Dans tous les cas, les dormants des huisseries devront se trouver à 10 cm au moins du gros œuvre, de façon à permettre la mise en place d'une portion de carreau.

1.4.7.4.1.8) Cloisons de doublage de mur

Cloisons de doublage de mur :

- Une lame d'air continue sera ménagée entre le mur et la cloison de doublage. La cloison ne devra pas être liée au mur à doubler et il conviendra d'éviter qu'au moment de la pose une liaison ou contact ne se trouve

réalisée accidentellement. Le raccord de la cloison avec le sol sera exécuté conformément aux indications de "Disposition en pied" (ci-dessus). □

- Exécution des raccords aux baies et ouvertures Les travaux ne seront entrepris qu'après coulage des appuis et mise en place des bâtis dormants, ces appuis et bâtis devront être disposés et réglés de manière telle que la cloison affleure au nu du bâti (bâti avec couvre-joint) ou puisse être encastrée dans celui-ci (bâti avec feuillure) tout en respectant l'épaisseur nécessaire au logement de la cloison et de la lame d'air ou de l'isolant intermédiaire. La liaison proprement dite entre la cloison et le bâti sera exécutée comme indiqué à la liaison avec les huisseries et autres bâtis dormants.

1.4.7.4.1.9) Ouvrages annexes

La réalisation des angles saillants et des arrêtes des cloisons doivent faire l'objet de dispositifs de protection des angles, le cas échéant, à travers la mise en œuvre d'une bande de renfort (papier kraft et bandes d'acier galvanisé) mise en place et fixée à l'aide de la colle utilisée pour la jonction des carreaux entre eux.

Dans ce dernier cas et lors qu'aucun dispositif ne sera prévu, la finition de l'angle sera exécutée au mélange de plâtre PFC et de colle ou à la colle de bourrage. La réparation des défauts localisés, les épaufrures, bulles et d'autres défauts localisés sortant des tolérances définies dans les caractéristiques de la cloison après achèvement du montage (Aspect de surface), seront, selon leur importance, réparés à l'aide de la colle utilisée pour le montage des carreaux ou d'un mélange de celle-ci et de plâtre PFC.

Les encastresments et scellements devront être exécutés conformément aux indications du Mémento sur l'exécution des travaux annexes, au mélange de plâtre PFC et de colle.

1.4.7.4.2) Plaques de plâtres

1.4.7.4.2.1) Travaux préparatoires

Les travaux ne devront commencer qu'une fois la construction satisfaisant aux conditions définies aux prescriptions communes.

- □ Implantation - traçage. Avant exécution des ouvrages horizontaux, il sera procédé à l'implantation de ces ouvrages en matérialisant leur niveau sur les ouvrages verticaux auxquels ils se raccorderont, ou vérifié que le tracé, le cas échéant déjà effectué, soit correctement implanté.
- □ Raccord avec les points singuliers. Avant montage du plafond, il sera procédé à la mise en place des dispositifs particuliers indiqués dans la suite du texte pour l'exécution des raccords avec les parois verticales déjà existantes ou à vernir (cloison de distribution), au droit des joints de gros-œuvre
- □ Incorporation, isolation. Les conduits et incorporations diverses devront de préférence être déjà en place (cf Mémento annexes DTU 25.41).

1.4.7.4.2.2) Caractéristiques des ouvrages

Aspect de surface :

L'état de surface du parement devra être tel qu'il permettra l'application des revêtements de finition sans autres travaux préparatoires que ceux normalement admis pour le type de finition considéré. En particulier, après traitement des joints, le parement de l'ouvrage ne devra présenter ni pulvérulence superficielle ni trou.

Planéité locale :

Une règle de 0,20 m appliquée sur le parement de l'ouvrage, notamment au droit des joints ne devra faire apparaître entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait ni écart supérieur à 1 mm ni manque ni changement de plan brutal entre plaques.

Planéité générale :

Une règle de 2 m appliquée sur le parement de la cloison et promenée en tous sens ne devra pas faire apparaître entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait un écart supérieur à 5 mm.

Aplomb :

Le faux-aplomb mesuré sur une hauteur d'étage courante (d'ordre de 2,50 m) ne devra pas excéder 5 mm.

1.4.7.4.2.3) Pose des lisses basses

Les éléments devront être fixés au sol par fixation mécanique tous les 50 à 60 cm ou de façon continue par collage, en tenant compte de la nature du sol et de la destination des pièces. Le support devra dans ce cas être convenablement nettoyé avant collage et exempt de film d'eau en surface.

La pose sur dalle brute (cas où il sera prévu un revêtement de sol épais par carrelage scellé ou une chape flottante). La fixation sera exécutée par pistoscellement, clouage par pointe acier ou par vis et cheville. Une protection complémentaire par feutre bitumé type 27s ou feuille plastique souple (polyéthylène 100 µm) de largeur suffisante pour dépasser, après relevé, le niveau de sol fini d'environ 2 cm devra être interposée, l'ensemble protection et lisse sera fixé dans la même opération.

La pose sur revêtement de sol :

- Sol mince textile ou plastique : le pistoscellement ou le clouage par pointe acier ne pourra être exécuté que dans le cas de sol mince collé sur la dalle pleine, dans les autres cas, on utilisera la fixation par cheville et vis.
- Sol en carrelage : la fixation sera exécutée par cheville et vis, de préférence dans les joints.
- Dispositions particulières en salle d'eau. Dans le cas de revêtements de sol et plinthes soudés et de revêtements de sol relevés, aucune disposition particulière ne sera nécessaire. Dans le cas de revêtement interrompu, les dispositions seront celles prises en cas de pose sur dalle brute. Un joint souple (mastic plastique préformé par exemple) devra, lorsque nécessaire, être en outre interposé entre la lisse et le sol.
- ☐ Interruption de la lisse au droit des huisseries. La lisse basse devra être interrompue au droit des huisseries, excepté s'il est prévu la fixation en pied de l'huisserie par une équerre.

Dans le cas d'ossature métallique, les rails devront alors être coupés en tenant compte d'un dépassement de 15 à 20 cm ; cette fixation pourra être assurée également par place d'un étrier en pied. Une fixation de la lisse basse devra être prévue à une distance de 5 à 10 cm du relevé.

1.4.7.4.2.4) Pose des lisses hautes

Les éléments devront être fixés au plafond mécaniquement tous les 60 cm au plus ou de façon continue (collage), en tenant compte de la nature du support, à savoir : ☐

- Plancher dalle pleine : Fixation par pistoscellement, chevilles et vis ou par collage. ☐
- Plancher à poutrelles et corps creux : Fixation par chevilles et vis dans les corps creux (chevilles spéciales pour matériaux creux).

1.4.7.4.2.5) Mise en place de l'ossature

L'ossature sera constituée par un réseau de montants verticaux disposés parallèlement à l'entraxe de 40 à 60 cm, suivant les hauteurs maximales admissibles sous plafond. Valables dans le cas où les plaques régneront du sol au plafond, fixés sur des ossatures d'une seule pièce sur toute la hauteur y compris dans le cas de montage sur sol brut, en cas de pose horizontale ou en cas de hauteur supérieure à la longueur des plaques devront être décalés, tant sur un même parement de l'ouvrage que d'un parement de l'ouvrage que d'un parement à l'autre.

Les montants seront ajustés au plus près de la hauteur sous plafond ou de la hauteur souhaitée entre lisse haute et basse ; ils seront coupés à une longueur inférieure d'environ 1 cm pour faciliter leur mise en place, sans que la marge soit supérieure à 2 cm ; ils seront disposés de façon telle que l'ouverture soit placée dans le sens de pose des plaques.

Les perforations des montants destinées au passage des gaines seront en partie courante disposées en partie basse ; les montants placés le long des huisseries seront inversés de façon à ce que les perforations soient en partie haute. Lorsqu'un aboutage sera nécessaire, les montants seront éclissés sur 20 cm au moins et solidarisés par vissage sur les 2 ailes. Les raccords ainsi réalisés ne devront pas être alignés d'un montant à l'autre. Lorsque les montants seront doublés, emboîtés ou adossés, ils devront être solidarisés par vissage tous les mètres environ.

1.4.7.4.2.6) Points singuliers

Au droit des liaisons d'angle et en té, il conviendra d'interrompre les lisses hautes et basses sur une distance permettant la pose ultérieure des plaques de parement.

Les départs sur murs, raccords d'angle et en té seront réalisés par fixation de montants, l'espacement des fixations sera d'au plus 60 cm.

La liaison avec les huisseries sera réalisée à l'aide de montants d'ossature solidarisés du bâti dormant par vissage (huisserie bois) ou mise en place d'étriers ou dispositifs analogues répartis sur la hauteur.

1.4.7.4.2.7) Mise en œuvre des plaques

Les plaques devront être butées en tête de façon à réserver en pied un espace d'environ 1 cm. Le sens de pose sera le plus souvent tel que la plus grande dimension des plaques sera disposée verticalement (pose "verticale"). Il est rappelé que, en pose "verticale", les plaques devront régner du sol au plafond sauf en cas de hauteur supérieure à la longueur des plaques : dans ce cas, les joints horizontaux devront être décalés, tant sur un même parement que d'un parement à l'autre. Les plaques devront être placées jointives de façon que les joints se trouvent au droit d'un montant et alternés d'un parement à l'autre ainsi qu'entre 2 couches successives d'un même parement. Les incorporations (canalisation, isolation, renforts ou dispositifs complémentaires de fixation, etc...) et découpes éventuelles (réservation, sorties de gaines, boîtiers, etc...) devront être effectuées avant la pose du second parement.

Fixation des plaques : Au droit d'un joint, les fixations de 2 plaques adjacentes devront se trouver face à face. Le premier parement devra être fixé sur l'ossature en partie haute et en partie basse. Dans le cas de montants doubles adossés, le vissage des plaques devra être effectué sur les 2 montants.

Espacement des fixations : S'il s'agit des premières plaques d'un parement multiple, la fixation sera exécutée sur tous les montants de l'ossature en tête, en pied et sur toute la hauteur à l'espacement d'environ 60 cm. Dans le cas de "simple peau" ou de la dernière plaque apparente, l'espacement devra respecter les indications suivantes, pour l'ossature bois : clouage 15 cm env., vissage 25 à 30 cm, pour l'ossature métal : vissage 25 à 30 cm. Il est rappelé que la longueur des clous et vis utilisés devra être adaptée au nombre et à l'épaisseur de plaques afin d'assurer la fixation dans l'ossature.

1.4.7.4.2.8) Doublages

Outre les dispositions prévues à la mise en œuvre de l'ossature, l'ossature devra être liée au mur doublé au droit de chaque montant en des points répartis sur la hauteur et distants de 1,50 m au plus.

Ces ouvrages seront exécutés en plaques de 12,5 mm au moins, posées sur ossature à entraxe de 0,60 m, en simple peau (pièces sèches) ou multiples (pièces humides) suivant la destination des locaux.

Pour éviter l'humidification du pied du doublage ou les infiltrations vers l'intérieur, les dispositions prévues à la pose des lisses basses concernant les prescriptions en salle d'eau devront être appliquées.

1.4.7.4.2.9) Ouvrages annexes

Exécution des travaux annexes et l'application des finitions sur les ouvrages verticaux en plaques de parement en plâtre. Les prescriptions de cette annexe concerneront d'autres intervenants que le poseur de plaques, et n'en seront pas moins des conditions indispensables au bon comportement ultérieur des ouvrages.

- Encastrement. Les encastrement de canalisations filant parallèlement aux lignes d'ossature seront exécutés comme dans un vide de construction. La découpe des plaques devra être effectuée à l'aide d'outils adaptés (scie, mèche cloche, etc...).
- ☐ Fixation après coup. Si aucun dispositif n'a été prévu à la mise en œuvre de l'ouvrage, il conviendra de respecter les prescriptions ci-après :
- ☐ Les charges jusqu'à 10 kg pourront être fixées directement dans les plaques à l'aide de fixation du type crochets X ou similaire, ou de chevilles,
- ☐ Les charges comprises entre 10 et 30 kg pourront être fixées directement dans les plaques à l'aide de chevilles à expansion ou à bascule en respectant un espacement minimal entre points de fixation de 40 cm,
- ☐ Les charges > 30 kg devront obligatoirement être fixées par renvoi à l'ossature au moyen d'une traverse en bois ou en métal elle-même fixée dans les montants au travers du parement.
- ☐ Application des finitions. Elle devra être effectuée conformément aux Règles de l'Art et aux dispositions du DTU spécifique du mode de finition envisagé, en particulier :
- ☐ Finitions par peinture. Les dispositions seront celles définies au DTU 59.1.
- ☐ Finitions par papiers peints, tentures Les travaux préparatoires nécessaires seront exécutés en fonction de la nature du revêtement et de la qualité de l'ouvrage désiré.
- ☐ Revêtements en carreaux céramiques collés. La pose sera effectuée à l'aide d'une colle ayant fait l'objet d'un Avis
- Technique pour cet usage. Il conviendra de s'assurer que le support sera sec et hors d'eau et que la colle sera compatible avec ce type de support.
- ☐ Cas particulier des cuisines et salles d'eau. Au voisinage des appareils sanitaires ou ménagers, on devra appliquer à la surface de l'ouvrage un revêtement de protection efficace contre les ruissellements et rejaillissements, un joint étanche devra être placé entre ce revêtement et les appareils précités

1.4.7.4.3) Enduits intérieurs

1.4.7.4.3.1) Généralités

L'exécution des enduits sur supports gelés sera interdite. Lorsqu'il y aura menace de gel, la mise en œuvre des enduits ne sera autorisée que si la température des locaux pourra être maintenue au-dessus de + 2°C.

Il pourra être nécessaire d'humidifier le support avant exécution de l'enduit. L'humidification préalable sera à proscrire pour les matériaux fibrage.

La pratique de rebattre des plâtres ayant fait prise avec ou sans apport de plâtre frais sera interdite.

1.4.7.4.3.2) Types d'enduits

Les enduits en plâtre pourront être exécutés, soit manuellement, catégorie comprenant les enduits coupés, ferrés et lissés, soit mécaniquement, par projection.

Les enduits exécutés manuellement s'effectueront, soit à la volée sans nu, ni repère, en une ou deux couches, soit avec nus et repères, en une ou deux couches avec les plâtres PFC, obligatoirement en 2 couches s'il est fait emploi de plâtre PGC, 1 ou 2 couches avec le plâtre THD.

Les enduits exécutés mécaniquement s'effectueront en une couche, soit à la volée sans nu, ni repère, soit avec nus et repères.

1.4.7.4.3.3) Aspect de surface :

En fin d'exécution, compte tenu de l'égrenage et du dépoussiérage ultérieurs avant mise en peinture l'enduit ne devra présenter ni pulvérulence superficielle, ni gerçure, ni craquelure, ni trou ou strie de profondeur > 1 mm, de plus il ne devra pas présenter de façon systématique de trous ou strie de profondeur < 1 mm. Les défauts de surface devront pouvoir être rattrapés par les travaux d'apprêt normalement prévus compte tenu du type de peinture et de la qualité de finition désirées.

Planitude de l'enduit :

- Planitude locale. Une règle de 0,20 m appliquée sur l'enduit et déplacée en tous sens ne devra pas faire apparaître entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, un écart > 1 mm.
- Planitude générale. Enduit exécuté sans nu, ni repère. Une règle de 2 m appliquée sur l'enduit et promenée en tous sens ne devra pas faire apparaître entre le point le saillant et le point le plus en retrait, un écart > 10 mm. Enduit exécuté

sur nus et repères. Une règle de 2 m appliquée sur l'enduit et proménée en tous sens ne devra pas faire apparaître entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, un écart > 5 mm.

- Verticalité (Enduit exécuté sur nus et repères seulement). Une tolérance de verticalité de 5 mm au plus sera admise sur la hauteur de l'étage courant (2,50 m).

1.4.7.4.3.4) Epaisseur de l'enduit

Les épaisseurs théoriques seront : □

- Enduit sans nu, ni repère : 8 mm. □
- Enduit avec nus et repères : 12 mm.

Epaisseur moyenne. L'épaisseur moyenne effective de l'enduit déterminée selon les modalités définies ci-après, devra être au moins égale à l'épaisseur théorique avec une tolérance de 2 mm en moins. L'épaisseur moyenne de recouvrement des grillages pour les enduits qui en comportent, devra être au moins égale à 6 mm.

1.4.7.4.3.5) Vérifications d'épaisseur

Définition du panneau :

- Mur et cloison. Le panneau sera l'ouvrage ayant pour hauteur (h) la distance de la retombée du plafond au sol, et pour longueur (l) la distance comprise entre 2 arêtes ou cueillies voisines, reliant le sol au plafond. La surface d'un panneau sera égale à $S = l \times h$. Il ne sera pas fait de déduction pour les ouvertures placées dans le panneau.
- Plafond. Le panneau aura pour surface (S) celle déterminée par les murs et cloisons : il ne sera pas fait de déduction pour les ouvertures.

Nombre de sondages :

Le nombre de sondages (n) sera égal à $S/1,50$ et sera de 5 au minimum. Il ne sera pas effectué de sondage lorsque la longueur du panneau sera au plus égale à 1,50 m.

Emplacement des sondages :

Ils seront fixés au hasard et répartis sur l'ensemble de la surface du panneau considéré. Ils seront distants de 0,50 m au moins entre eux et de 0,10 au moins des arêtes, cueillies ou bords de panneaux.

Mesure de l'épaisseur à chacun des sondages :

Cette épaisseur sera mesurée par l'enfoncement sans choc violent d'un poinçon fin jusqu'à la rencontre du support. Lorsque la nature du support est telle que ce procédé pourra laisser un doute sur l'épaisseur de l'enduit, on procédera par carottage.

Définition de l'épaisseur moyenne :

L'épaisseur moyenne sera la moyenne arithmétique des mesures effectuées à chaque sondage, après avoir éliminé les 2 valeurs extrêmes, si le nombre des sondages est inférieur à 6. Dans le cas d'enduits armés, l'épaisseur à prendre en compte sera celle comptée à partir du nu extérieur de l'armature.

1.4.7.4.3.6) Exécution des nus et repères

Sur murs et cloisons et après repérage de la surface au moyen de la règle cordeau, fil à plomb ou niveau, les repères en plâtre seront déterminés et fixés.

Ces repères seront en nombre suffisant pour servir de base à la construction des nus et cueillies d'angle.

Ces nus et cueillies d'angle seront réalisés en plâtre serré sous les règles posées sur les repères.

1.4.7.4.3.7) Enduits en plâtre fin et/ou gros

Le plâtre employé sera :

- Pour l'enduit en une couche, du plâtre fin de construction,
- Pour l'enduit en deux couches, une première couche au plâtre gros ou plâtre fin, une deuxième couche au plâtre fin, conformes aux prescriptions de la norme NF B 12-301.
- Gâchage. Quel que soit le nombre de couche et la nature du support, le gâchage s'effectuera dans le rapport d'au moins
- 100 kg de plâtre pour 100 l d'eau. Si l'enduit est exécuté en 2 couches, la première couche devra être gâchée plus serrée que la seconde.
- Mise en œuvre :
 - Enduit en 1 couche. Après un 1er gobetage, le plâtre sera appliqué sur le support puis dressé et serré à la taloche.
La finition sera exécutée soit par coupage de l'enduit à la berthelée à dents puis à la berthelée côte uni pour les enduits en plâtre coupé, soit par serrage à la truelle grosse sans apport de matière pour les enduits en plâtre ferré, soit par lissage à la truelle lisseuse pour les enduits en plâtre lissé.
 - Enduit en 2 couches. Après gobetage, la 1ère couche sera appliquée sur le support puis dressée et serrée grossièrement à la taloche, mais non lissée. Lorsque cette 1ère couche aura atteint une dureté suffisante,

elle sera maintenue rugueuse par la berthelée côte dent ou tout procédé permettant d'obtenir le même résultat, la 2ème couche sera ensuite appliquée, le taux de gâchage ne devra pas être inférieur à celui de la 1ère couche.

1.4.7.4.3.8) Ouvrages divers

Enduits sur cloisons minces en briques plâtrière :

Il sera rappelé que lorsque ces cloisons seront enduites sur les deux faces, les enduits devront être de même composition sur chaque face ; l'exécution de la 2ème face devra en outre suivre de près l'exécution de la première.

Enduits sur cloisons en carreaux de plâtre à enduire (carreaux en plâtre et mâchefer, carreaux en plâtre cellulaire) :

Les enduits sur cloisons en carreaux de plâtre à enduire devront obligatoirement être exécutés au plâtre PFC ou PGC.

Angles rentrants :

Lorsque l'enduit sera exécuté sur nus et repères, des cueillies seront exécutées avant façonnage des angles. Elles seront construites avec du plâtre gâché serré, "battu" à la règle jusqu'à obtention de filets analogues aux nus déjà exécutés. Les angles seront ensuite façonnés et dressés à la règle comme en partie courante.

Angles saillants :

Lorsque les protège-angles incorporés seront prévus (cornières métalliques ou en matière plastique) ils seront préalablement fixés aux arêtes par scellement au plâtre. Les protège-angles métalliques seront protégés contre la corrosion selon les prescriptions du présent DTU. S'il n'est pas prévu de protège-angles et s'il s'agit d'un enduit sur nus et repères, il sera procédé à l'exécution de nus sur les deux côtés de l'angle.

1.4.7.4.4) Points singuliers

1.4.7.4.4.1) Bandes résilientes sous cloisons

Bandes résilientes à poser sous cloisons dépassant de 2 cm des sols finis et de largeur égale aux cloisons. Fixation par clouage sur mastic ou bande de mousse.

En plastique de 25 mm de ht.

1.4.7.4.4.2) Joints en pied de plaques

Joints d'étanchéité à appliquer en pied de plaques de plâtre ou en fond de rail pour les cloisons à ossature. Mastic souple en pied de plaques de plâtre (par parement).

1.4.7.4.4.3) Arrêtes et bandes armées

Bandes armées pour plaques de plâtre, angles saillants.

1.4.7.4.4.4) Supports renforts divers

Fourniture et pose de renforts divers pour cloisonnement de type plaque de plâtre.

1.4.7.4.4.5) Joints en bandes et bandes armées

Bandes armées toute hauteur pour angles saillants de cloisons réalisées en plaques de plâtre sur ossature.

1.4.7.5) DOSSIER D'EXECUTION

Il est fait le présent rappel à l'entrepreneur de son obligation de fournir tous les documents ci-après :

- Les relevés des existants faisant objet du présent marché travaux,
- Les plans des travaux à réaliser avec implantation précise,
- Les procédures de montage,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,

Ce dossier sera accompagné de tous les échantillons requis. Les documents d'exécution de l'entrepreneur devront avoir été établis et avoir été visés par le Maître d'œuvre et cela préalablement à l'exécution des travaux. Après la signature du présent marché, l'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier devra être compatible avec celui d'exécution globale du projet, et tiendra compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours entre les divers intervenants.

1.4.7.5.1) Plans d'exécution

Après la vérification et compléments des plans DCE, l'entreprise établira son dossier d'exécution suivant les directives ci-dessous :

- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- La description des techniques particulières, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.

Les plans d'exécution devront définir complètement à eux seuls les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprendront les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.

Il est précisé à l'entrepreneur que tous ses plans d'exécution seront prévus avec tous les détails d'assemblages nécessaires à une bonne réalisation et compréhension de tous.

De plus, la totalité des pièces seront dessinées à l'échelle ainsi que tous les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution seront établis à partir du dossier et des indications fournis par le Maître d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage.

Ces plans seront alors exécutés conformément aux règles de l'art, et comprendront notamment les indications suivantes :

- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture, etc...)
- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état
- Toutes les dimensions des éléments
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones.

1.4.7.5.2) Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la maîtrise d'œuvre.

Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la maîtrise d'œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

Il est rappelé ici que le visa du Maître d'Oeuvre n'enlève en rien à la responsabilité de l'entreprise dans la conception et l'exécution des travaux objets du présent marché. Cet avis n'est, et restera que pour l'aspect architectural du projet, et en aucun façon sur l'aspect technique et de mise en oeuvre.

1.4.8) MENUISERIES INTERIEURS

1.4.8.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Menuiseries intérieures**, envisagés dans le cadre du présent marché

1.4.8.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les principales normes applicables au marché sont :

- DTU 34.1 (P25-201) de mai 1993 : Ouvrages de fermeture pour baies libres
- DTU 36.1 (P23-201) de novembre 2000, décembre 2001 et août 2002 : Menuiserie en bois
- DTU 39 (P78-201) d'octobre 2006: Travaux de miroiterie-vitrierie
- DTU P 74-201 : Peinturage
- NF P26 : normes concernant la quincaillerie, en particulier, serrures, paumelles, béquilles
- NF P 01.001 révisée, concernant les dimensions de coordination des ouvrages et des éléments de construction.
- NF P 01.004 Huisseries et bâtis. Dimensions de passage libre.
- NF P 10.402 Dimensions des baies pour portes.
- NF P 20.301 Portes de chaufferie et locaux assimilés (Décembre 1970).
- NF P 20.511 Portes. Mesurage des défauts de planéité générale des vantaux de portes (Norme Européenne EN 24).
- NF P 20.512 Portes. Mesurage des dimensions et des défauts d'équerrage des vantaux de portes (Normes Européenne EN 25).

Accessibilité – PMR :

- Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité des ERP (remplace celui de 2006)
- NF P96-105 : Accessibilité des bâtiments aux personnes handicapées – Portes et équipements associés

Sécurité – Vitrages :

- NF EN 12600 : Vitrage – Méthode d'essai au choc et classification des vitrages de sécurité
- Arrêté du 21 novembre 2002 : Classement de réaction au feu des produits de construction

Feu :

- Classement de réaction au feu des portes et huisseries (obligatoire pour zones à risque, type chaufferie, circulation)
- NF EN 1634-1 : Essais de résistance au feu des blocs-portes

Acoustique :

- **NF EN ISO 10140-2** : *Mesurage des performances acoustiques des portes*
- **NF EN 14351-1** : *Caractéristiques des portes et fenêtres (performances thermiques et acoustiques)*

1.4.8.3) QUALITE DES MATERIAUX

1.4.8.3.1) Normalisation, bois

Les bois massifs tant importés qu'indigènes, utilisés pour la fabrication des menuiseries, devront répondre aux spécifications de la norme NF B 53-510, hormis les lames de lambris en pin maritime qui feront l'objet de la norme NF B 54-004. La qualité d'aspect des bois aboutés ou lamellés sera à apprécier selon les prescriptions de cette même norme NF B 53-510 sans prendre en considération les joints d'aboutage et de lamellation.

Épaisseurs des bois massifs

Les épaisseurs des bois massifs entrant dans les ouvrages de menuiserie seront les épaisseurs finies.

Durabilité :

Résistance aux insectes. Les bois utilisés devront résister aux attaques des vrillettes, lyctus et capricornes. En cas de doute, la résistance naturelle des essences pourra être mesurée avec les mêmes méthodes que celles utilisés pour l'efficacité des traitements.

Résistance aux champignons

Ils ne devront présenter une résistance aux champignons que les bois que l'ambiance à laquelle ils seront soumis risque de maintenir à une humidité > 20%. Ne seront concernés que les menuiseries intérieures en milieu humide confiné (risques de condensation). Lorsqu'il y aura risque d'attaques par champignons, les bois utilisés devront y résister. En cas de doute sur la résistance, celle-ci sera mesurée avec les mêmes méthodes que celles utilisées pour l'efficacité des traitements.

1.4.8.3.2) Mastics et autres

Produits de rebouchage

- Pourront être utilisés pour masquer les petits défauts du bois des menuiseries intérieures des mastics répondant aux spécifications suivantes :
- Mastics à l'huile de lin (norme NF P 78-331),
- Mastics oléo plastiques (annexe 1 du cahier des charges DTU 39.4).

Mastics de calfeutrement

Le calfeutrement entre le gros œuvre et le dormant ou le précadre des fenêtres pourra être réalisé à l'aide de mastics à base d'élastomères ou de mastics du type plastique dont les qualités seront appréciées sur la base des normes d'essais NF P 85-501 à 506 et NF P 85-511 à 515. L'adhérence et la compatibilité avec le support devront être justifiées.

Autres matériaux

Lorsque d'autres matériaux seront utilisés pour la fabrication ou la mise en œuvre des menuiseries, ils devront répondre aux spécifications des normes qui les concerneront. À défaut, ils devront être agréés par le maître de l'œuvre sur la présentation de leurs caractéristiques, sanctionnées si nécessaire par des essais spécifiques

1.4.8.3.3) Plaques de stratifié décoratif

NF T 54-301 - Plaques de stratifié décoratif - Spécifications pour stratifiés décoratifs "Haute Pression"

1.4.8.3.4) Protection insecticide et fongicide

Protection contre les attaques des insectes :

Capricorne des maisons :

Ils devront être protégés, l'aubier de toutes les essences résineuses, le duramen des bois blancs, hemlock, épicéa, sapin.

Lyctus :

ils devront être protégés, l'aubier de toutes les essences feuillues, sauf hêtre, peuplier, le duramen des bois à gros vaisseaux, ilomba, limba, ramin, samba.

Vrilette :

elles devront être protégés, tous les aubiers et les duramens des bois attaquables soit par capricorne, soit par lyctus. L'efficacité des produits utilisés sera mesurée selon les normes NF X 41-528, NF X 41-535 et NF X 41-525. Le traitement préventif sera efficace lorsque le produit sera appliqué sur toute la surface du bois (trempage, etc).

Protection contre les attaques de champignons

L'efficacité des produits utilisés sera vérifiée selon la norme NF X 41-552. Le traitement contre les champignons devra être d'autant plus soigné que la protection contre les reprises d'humidité sera plus médiocre. Les éléments en bois résineux placés à l'extérieur, exposés à l'humidité atmosphérique, même non soumis au ruissellement et destinés à une finition transparente devront subir un traitement anti-bleuissement. Les produits utilisés devront avoir satisfait aux essais prévus par la norme T 72-085.

1.4.8.3.5) Comportement au feu et protection

Réaction au feu

La protection ignifuge ne s'imposera que dans le cas où la réglementation en vigueur prescrit un classement de réaction au feu amélioré (M1, M2 ou M3 lorsque ce dernier classement ne sera pas obtenu par nature) par rapport au classement initial ou si les documents particuliers du marché le prescrivent. Au moment de son choix et son utilisation, le produit ou le matériau ignifugé devra faire l'objet d'un procès-verbal de classement en cours de validité délivré par un laboratoire agréé.

Résistance au feu

Les degrés de résistance (degrés pare-flamme ou coupe feu, règles du C + D) exigés par la réglementation devront être justifiés par la production d'un procès-verbal d'essai de résistance au feu ou d'une appréciation sur plan émanant d'un laboratoire agréé

1.4.8.3.6) Protection contre les reprises d'humidité

Les ouvrages de menuiseries intérieures livrés avant mise hors d'eau et pose des vitrages, placés dans des pièces humides devront être protégés contre les reprises d'humidité.

La nature de cette protection (impression ou hydrofuge) devra être compatible avec les finitions usuelles ou, tout au moins, avec les finitions prévues dans les DPM ainsi qu'avec les produits de préservation éventuellement appliqués antérieurement.

Cette protection devra intéresser toutes les faces, rives et abouts des éléments de menuiserie et, en particulier, les feuillures et les parclozes. La protection des ouvrages intérieurs devra être appliquée au plus tard à l'arrivée des menuiseries sur le chantier.

1.4.8.3.7) Protection contre les reprises d'humidité

Les prescriptions ci-après ne s'appliqueront pas aux articles de cuivre et de laitonnerie apparents.

- Ouvrages extérieurs ou destinés aux locaux humides. Les éléments métalliques associés à ces ouvrages devront, avant leur mise en place, recevoir une protection contre la corrosion conforme aux exigences des normes NF P 24-301 et 24-531, 26-303 et 26-306.
- Autres ouvrages. Pour les éléments en acier, cette protection devra être au moins équivalente à celle apportée par une couche de minium de plomb. L'emploi de minium de fer sera interdit.

1.4.8.4) PRECONISATION DE MISE EN ŒUVRE**1.4.8.4.1) Reception et stockage**

Les ouvrages de menuiserie seront réceptionnés dès leur livraison ou, au plus tard, avant leur mise en œuvre. Lors de cette réception, seront contrôlées, entre autre la conformité, la qualité, l'humidité des bois et les dimensions.

1.4.8.4.1.1) Humidité des bois**Il sera procédé par sondage à des mesures de l'humidité des bois**

Les mesures ne devront pas laisser de trace en parement des ouvrages. La mise en œuvre d'un lot sera effectuée si les conditions définies ci-dessous, sont satisfaites pour 90% au moins des éléments mesurés. L'humidité des bois à la livraison comme au moment de la pose devra être comprise dans les limites ci-après :

- a. distributions. L'humidité des bois de ces ouvrages devront être comprise entre 13 et 18%.
- b. autres menuiseries intérieures. L'humidité des bois des ouvrages de menuiserie intérieure devra être aussi voisine que possible de l'humidité correspondant à l'équilibre hygroscopique que ces bois atteindront dans les locaux en service.

1.4.8.4.1.2) Précautions spécifiques

Si ces menuiseries intérieures sont appelées à rester en stock plus d'un mois dans un local, les conditions hygrométriques de celui-ci doivent être aussi proches que possible de celles prévisibles des locaux en service.

1.4.8.4.2) Conditions d'emploi des colles**1.4.8.4.2.1) Colles tous usages couramment utilisées**

- Résorcine-formol et résorcine-phénol-formol : elles devront être mises en œuvre à une température > 18°C sur des bois contenant au plus 18% d'humidité. Elles risqueront de tacher les bois clairs.
- Urée-formol améliorées. Il s'agira de colles améliorées par l'incorporation de durcisseurs spéciaux, contenant de la mélamine ou de la résorcine. L'humidité du bois, à l'encollage, devra être < 15%. La température devra être de 15°C au moins. Les colles urée-formol améliorées "joints minces" ne seront utilisables que si l'épaisseur du joint ne dépasse pas 25/100 de mm (tourillons, entures multiples, etc). Lorsque l'on sera amené à réaliser des joints de collage d'une épaisseur comprise entre 25/100 et 30/100 de mm, il faudra utiliser des formulations spéciales dites "joints épais", contenant des plastifiants ou des charges particulières.
- Vinyliques à durcisseur. Il s'agira de colles dont la tenue au fluage et la tenue à l'extérieur seront améliorées par l'incorporation d'un durcisseur. Elles devront être mises en œuvre à une température d'au moins 15°C,

l'humidité des bois devra être de 18% au plus, et leur complète réticulation sera obtenue deux à quatre semaines après collage. Elles auront une tenue au fluage satisfaisante. Elles risqueront de tacher les bois clairs. Elles ne seront adaptées qu'aux joints minces.

1.4.8.4.2.2) Autres colles, plus rarement utilisées

Époxydiques

A utiliser surtout pour le collage des matériaux divers sur bois.

Polyuréthannes

Ce seront des colles à un et deux composants. Elles ne nécessiteront pas de pression de serrage élevée. Le film de colle obtenu sera souple, ce qui limitera l'utilisation de ces produits aux emplois non travaillant. Ces colles seront principalement utilisées pour l'assemblage du bois sur les matériaux divers.

1.4.8.4.2.3) Colles utilisables seulement à l'abri de l'humidité

Vinyliques sans durcisseur

Ces colles, sujettes aux fluages, conviendront pour des joints d'épaisseur < 25/100 de mm. Elles ne tacheront pas. Leur principale utilisation résidera dans la fabrication des menuiseries intérieures mais seront utilisables dans les travaux de plaque et le collage des stratifiés.

Urée-formol ordinaire

Elles seront utilisables sous forme de joints dont l'épaisseur ne dépassera pas 25/100 de mm. Elles ne tacheront pas. Lorsque l'on sera amené à réaliser des joints de collage d'une épaisseur comprise entre 25/100 et 130/100 de mm, il faudra utiliser des formulations spéciales dites "joints épais", contenant des plastifiants ou des charges particulières. Leur principale utilisation résidera dans les travaux de plaques et les assemblages de menuiseries intérieures.

Polychloroprènes

La plupart de ces colles auront une tenue médiocre au vieillissement, à l'exception de certaines formulations adaptées. Les collages à base de polychloroprènes seront sensibles au fluage et ne conviendront pas aux assemblages soumis à une charge permanente. Elles seront utilisables essentiellement pour le collage de matériaux divers (exemple métal sur bois) où la souplesse des joints sera recherchée. Elles existeront sous forme mono ou bi composant. Les formules avec durcisseur présenteront en général une meilleure tenue des collages à la chaleur.

Elles auront une prise instantanée, leur avantage sera de ne pas nécessiter de presse. Les colles mastic polychloroprènes permettront des collages à joints très épais. Elles seront surtout utilisées pour le collage direct de panneaux sur solives ou lambourdes ou murs.

Caséines

Ces colles se mettront en œuvre à température ambiante. Elles tacheront les bois contenant du tanin. Leur mauvaise tenue aux micro-organismes pourra être améliorée par l'incorporation d'antiseptiques.

1.4.8.4.2.4) Collage des stratifiés

Le collage des stratifiés sur bois nécessitera de conditionner les panneaux à encoller pendant 3 jours au minimum dans une ambiance où la température minimale sera de 15° C et l'hygrométrie à 50% au maximum et de choisir des subjectiles dont les caractéristiques (état de surface, densité, etc) seront au moins équivalentes à celles des panneaux de particules CTB-P. Le collage des stratifiés pourra également s'effectuer à chaud, à une température < 70°C. Les colles utilisées à chaud seront principalement les vinyliques et les urées-formol.

1.4.8.4.3) Bloc-porte

1.4.8.4.3.1) Tolérances d'aplomb

Aucun point des distributions ne devra être distant de sa position théorique de plus de 2 mm par mètre de longueur.

1.4.8.4.3.2) Planéité des ouvrants

Le vantail étant verrouillé normalement, le plan de fond de feuillure du dormant étant pris comme plan de référence, la variation du jeu entre celui-ci et la face correspondante du vantail ne devra pas excéder de 1/1000 de son périmètre.

En outre, pour les portes ou vantaux affleurants, la saillie par rapport au nu du dormant ne devra pas excéder le 1/1000 du demi-périmètre. Ces dispositions ne concerneront pas les portes de cave en sous-sol.

1.4.8.4.3.3) Quincaillerie

Les articles de quincaillerie sont mis en place avec le plus grand soin, les entailles nécessaires à leur pose ont la profondeur voulue pour ne pas altérer la force des bois, elles ont les dimensions précises de la ferrure en largeur et en longueur. Elles sont exécutées de telle sorte que les pièces affleurent exactement les bois (voir prestations impératives du lot PEINTURE pour une finition parfaite et TRES SOIGNEE).

Les vis sont toujours de force en rapport avec l'importance des objets qu'elles doivent fixer et sont de finition en rapport avec l'ouvrage fixé (laiton poli, nickelé, chromé ou cadmié). Elles ne doivent pas engendrer d'éclatement des bois.

Les ouvrages qui ne sont pas jugés recevables tant pour la fourniture que pour la pose, sont immédiatement déposés et remplacés. Si les entailles faites dans les bois nécessitent des modifications, ou même le cas échéant, entraînent le

remplacement pur et simple des menuiseries, l'Entrepreneur en supporte seul les responsabilités, charges et frais en découlant.

Les gâches sont affleurées et règnent parfaitement avec les 2 parements de l'huissierie.

Les accessoires de quincaillerie tels qu'entrées de clés, rosettes sont déposés et reposés par le présent lot pour permettre la peinture.

Avant mise en place, tous les éléments de quincaillerie comportant des organes mobiles (serrures, becs de cane) sont démontés et graissés ou huilés.

Les portes à âme pleine sont ferrées avec 3 paumelles de 140 mm par vantail alors que celles à âme alvéolaire comportent 3 paumelles de 110 mm.

Chaque clé fournie, (2 pour chaque serrure, 3 pour chaque canon Européen), est munie d'une étiquette portant le nom du local

Après réception tous les jeux de clés seront livrés aux usagers concernés ou au gardien en contrepartie d'un récépissé de remise des clés signé.

1.4.8.4.3.4) Jeux et entretien

L'entreprise du présent lot sera tenue de réaliser toutes les mises en jeux, ajustements et entretiens nécessaires pour garantir le parfait fonctionnement des travaux réalisés suivant les préconisations du/des fabricants et des règles de l'art.

Les parties mobiles, vantaux de portes devront se mouvoir sans difficulté et joindre entre elles ou avec les parties fixes, avec un jeu calculé pour ne pas excéder avant peinture 1.5 mm une fois le bois stabilisé au degré d'humidité du milieu d'utilisation.

Toutes les mises en jeux, ajustement et entretiens sont dûs jusqu'à la levée des réserves et de la retenue de garantie.

1.4.8.4.4) Quincaillerie

La pose des quincailleries courantes se fera généralement à l'aide de vis.

L'emploi de fausses vis pour la fixation d'articles non soumis à efforts pourra être envisagé.

Avant pose, les pièces mobiles des articles de quincaillerie seront lubrifiées.

Paumelles et fiches

Les lames de paumelles seront encastrées, la profondeur des entailles ne devra pas excéder l'épaisseur des lames de plus de 1 mm. Le fond de l'entaille devra être plan et la profondeur constante.

Pour les fiches à visser, le diamètre de pré-perçage devra être conforme aux prescriptions du fabricant, en fonction de l'essence de bois.

Les nœuds des paumelles ou des fiches devront se trouver sur un même axe et être dégagés d'au moins 2 mm du parement de la menuiserie.

Pentures

La branche des pentures se posera en applique.

Les pentures et leurs gonds ne devront pas être démontables de l'extérieur lorsque les vantaux seront fermés.

1.4.8.5) DOSSIER D'EXECUTION

1.4.8.5.1) Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages.

Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.

L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots.

Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la Maîtrise d'Oeuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage. Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Toutes les dimensions des éléments ;
- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture),
- Les notes de calcul de dimensionnements des éléments à réaliser,
- Tous les plans de détails des éléments à réaliser,
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les plans des réservations.

1.4.8.5.2) Visa du dossier d'exécution

Il est fait le rappel à l'entrepreneur qu'il devra remettre son dossier d'exécution au Maître d'oeuvre. Ce dossier pourra être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par le Maître d'oeuvre et à la seule condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants. Le non-respect de cette directive entraînera automatiquement les pénalités de retard prévues dans les pièces de ce projet.

Il est également rappelé ici à l'entreprise que le visa du Maître d'Oeuvre concerne uniquement l'aspect architectural et le respect des prestations dues au présent marché, et en aucun façon il s'agit d'une conformité réglementaire. Cette dernière étant du seul et unique ressort de l'entreprise en charge des travaux.

1.4.9) REVETEMENT MURAL ET DE SOL

1.4.9.1) REVETEMENT DURS

1.4.9.1.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Sols durs**, envisagés dans le cadre du présent marché

1.4.9.1.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les principales normes applicables au marché sont :

- DTU 26.2 (P14-201) d'avril 2008 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
- DTU 26.2/52.2 de décembre 2003 : Mise en oeuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage
- DTU 52.1 de novembre 2010 : Revêtements de sol scellés
- NF DTU 52.10 de juin 2013 : Mise en oeuvre de sous-couches isolantes sous chapes ou dalle flottantes et sous carrelage carrelé
- DTU 52.2 de décembre 2009 : Pose de revêtements céramiques et assimilés. Pierres naturelles
- DTU 55.2 (P65-202) d'octobre 2000 : Revêtements muraux attachés en pierre mince

1.4.9.1.3) QUALITE DES MATERIAUX

1.4.9.1.3.1) Matériaux

Pour les matériaux fournis et posés (revêtements, colles, mortiers), ceux-ci devront posséder un certificat de conformité aux normes ou être titulaires d'un Avis Technique du CSTB; leurs mises en œuvre seront conformes aux prescriptions contenues dans ces Avis Techniques.

Les matériaux utilisés seront conformes aux caractéristiques techniques des matériaux de référence cités au présent CCTP. Dans le cas où l'Entreprise proposerait un matériau de remplacement analogue, elle devra apporter la preuve que les qualités techniques de ce matériau sont au moins égales à celles du matériau demandé sans que cette preuve entraîne ipso-facto l'application par le Maître d'Œuvre, dont l'accord sera également tributaire du jugement esthétique.

1.4.9.1.3.2) Classement UPEC

Rappel des lettres déterminant le classement U-P-E-C :

- U - usure à la marche
- P - poinçonnement
- E - comportement à l'eau et à l'humidité
- C - tenue aux agents chimiques

Le classement UPEC des halls d'entrée sera de U4P3E2C1 conformément à la réglementation en vigueur pour des halls d'accès des parties communes donnant accès directement à l'extérieure.

Par conséquent, les matériaux utilisés devront impérativement respecter au minimum ces qualifications

1.4.9.1.3.3) Spécifications des matériaux

Le choix des carreaux céramiques sera en fonction de l'utilisation envisagée.

Le classement UPEC permet un choix qualitatif des carreaux céramiques.

Les définitions, la classification, les caractéristiques et les spécifications de marquage des carreaux et dalles céramiques sont fixées par la norme NF EN 87 (indice de classement : P 61-101).

Les différents types de carreaux sont définis par leur mode de façonnage :

- a. classe A = carreaux étirés ;
- b. classe B = carreaux pressés à sec ;
- c. classe C = carreaux coulés.

Chacune de ces classes est divisée en quatre groupes en fonction de l'absorption d'eau des carreaux exprimée sous forme de poids d'eau absorbée.

A chaque type de carreaux correspond une norme définissant les valeurs des caractéristiques (formes, dimensions, aspect, propriétés physiques, mécaniques, chimiques), le marquage et la désignation

1.4.9.1.3.4) Mortiers, colles et joints

1.4.9.1.3.4.1) Teinte et nuance

Préalablement à l'exécution, des échantillons de carrelages, dallages, revêtements muraux Seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre qui se réserve le choix des teintes et des nuances dans les limites fixées dans les articles du présent CCTP.

Avant toute mise en œuvre, l'Entreprise devra fournir sur le chantier une série d'échantillons des revêtements proposés. Les échantillons retenus par le Maître d'Œuvre seront déposés dans le local de chantier pour vérification de conformité. Leurs désignations, leurs coloris et éventuellement leurs caractéristiques techniques seront consignés sur un cahier de chantier visé par le Maître d'Œuvre.

1.4.9.1.3.4.2) Nature des liants

D'une manière générale, les liants admis sont :

- a. des ciments CPA gris ou blancs, conformes à la norme NF P 15-301 de classe de résistance 45, 45 R, 55 et 55 R ;
- b. des chaux hydrauliques conformes aux normes NF P 15-310 et NF P 15-312.

A défaut d'approvisionnement sur un plan local de ces liants, il peut être fait recours à des ciments CPJ, conformes à la norme NF P 15-301, de classes de résistance 45, 45 R, 55 et 55 R, sous les réserves suivantes :

Si les constituants secondaires sont uniquement :

- a. soit des fillers (CPJ n°2) repérés sur les sacs par la lettre F ;
- b. soit de la pouzzolane (CPJ n° 4) repérée sur les sacs par la lettre Z : dans ce cas on respecte pour la pose les mêmes conditions techniques que dans le cas d'un ciment CPA.

Si les constituants secondaires sont :

- a. soit des cendres volantes (CPJ n° 1), repérées sur les sacs par la lettre C ;
- b. soit des laitiers (CPJ n° 3), repérés sur les sacs par la lettre L : dans ce cas, il est fait l'obligation d'utiliser une barbotine adjuvantée prête à gâcher de fabrication industrielle. Apte à cet emploi (barbotine d'adhérence de carreaux).

1.4.9.1.3.4.3) Dosage (mortiers de pose)

Pour les divers types de mortiers utilisés, les compositions sont les suivantes :

- a. mortier de ciment : 250 kg à 400 kg de liant par mètre cube de sable sec ;
- b. mortier bâtard : 300 kg à 400 kg de liant par mètre cube de sable sec ;
- c. mortier de chaux : 400 kg de liant par mètre cube de sable sec.

1.4.9.1.3.4.4) Confection

Les mortiers sont préparés de préférence au malaxeur et ils sont préparés au fur et à mesure de l'avancement des travaux. L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

1.4.9.1.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE

1.4.9.1.4.1) Supports et formes

1.4.9.1.4.1.1) Supports

Les supports peuvent être :

- a. dallage sur terre-plein ;
- b. planchers béton à surface continue ;
- c. élément porteur constitué d'éléments préfabriqués en béton armé ou précontraint, posés jointifs, solidarisés par un béton armé coulé en place. Parmi les éléments porteurs de ce type, on peut citer par exemple les dalles pleines en béton armé, les planchers à poutrelles et entrevous avec dalle de répartition coulée en place.
- d. élément porteur constitué d'éléments préfabriqués jointifs en matériaux de nature différente, solidarisés par des blocages en béton et/ou des chaînages transversaux en béton armé réalisés in situ (plancher à poutrelles préfabriquées en béton armé, en béton précontraint ou en céramique et béton précontraint, avec entrevous porteurs et sans dalle de répartition coulée sur place).
- e. élément porteur réalisé à partir d'éléments préfabriqués en béton armé ou précontraint posés jointifs et solidarisés par des clés continues en béton non armé. Ces clés sont conçues pour transmettre, d'un élément de plancher à un autre, seulement des efforts verticaux et non des moments fléchissants.
- f. planchers métalliques.

1.4.9.1.4.1.2) Formes

- Lorsqu'il n'y a pas interposition d'isolant, les formes éventuelles sont impérativement choisies parmi les types suivants
- Dans le cas d'interposition d'isolant ou d'étanchéité, seule la forme g en béton convient et l'isolant doit être de classe I ;
- a. mortier ou béton maigre, de 4 cm à 6 cm d'épaisseur, dosé soit à 175/200 kg de ciment par mètre cube ou à environ 300 kg de chaux hydraulique. La forme en mortier est destinée à niveler le sol avant l'exécution du revêtement (céramique et mortier de pose). Elle doit, par conséquent, soutenir le carrelage et être indéformable. Il est souhaitable d'imposer au support un niveau tel qu'il n'y ait pas lieu de faire de forme : ainsi pour un carreau 10 cm × 10cm, si le support est à - 4 cm de l'arase définitive, il n'y aura pas de forme.
- b. 0 cm à 5 cm de mortier de ciment dosé à environ 300 kg/m³, éventuellement avec armature de treillis soudé en acier doux, maille maximale : 50 mm × 50mm et masse minimale au mètre carré de 220 g.

- c. 0 cm à 6 cm de mortier de ciment armé dosé à environ 300 kg/m³, avec armature de treillis soudé, maille maximale : 100 mm × 100 mm et masse minimale au mètre carré : 325 g. Ce dosage conduit à une résistance en compression de 120 daN/cm².
- d. cm à 6 cm de béton ou mortier, dosé à environ 300 kg/m³, avec armature, maille minimale 50 mm × 50 mm et masse minimale au mètre carré : 650 g.

1.4.9.1.4.1.3) Désolidarisation

La désolidarisation impose une épaisseur minimale de mortier de 5 cm. La désolidarisation, lorsqu'elle est nécessaire, est réalisée exclusivement à l'aide de films ou de feuilles imputrescibles, à savoir un film de polyéthylène de 150 µm minimum ou un feutre bitumé type 36 S (normes NF P 84-313 et P 84-315).

1.4.9.1.4.2) Travaux préparatoires

1.4.9.1.4.2.1) Réservations, coupes et raccords

Au droit des pénétrations diverses et des passages des réseaux et fourreaux, l'Entreprise devra, selon les dates respectives d'interventions, soit la réservation des ouvertures nécessaires avec raccords, découpes et calfeutrements ultérieurs, soit les coupes, ajustements et calfeutrements exécutés lors de la pose, ceci à la demande des différents corps d'état techniques.

1.4.9.1.4.3) Exécution du revêtement

1.4.9.1.4.3.1) Modes de pose

- Pose sur support sans désolidarisation :
La pose sur support sans désolidarisation n'est autorisée que sur les dalles de béton et les planchers à poutrelles et entrevous rejointoyés transversalement.
Elle est interdite sur support. Un support de béton est considéré comme récent, dans des conditions climatiques normales, si moins de six mois se sont écoulés depuis sa confection.
Ce délai est ramené à un mois, dans le cas de dallage.
L'épaisseur du mortier de pose est de 2 cm à 4 cm suivant la nature et les dimensions du matériau employé, sans être localement inférieure à 1 cm.
- Pose sur formes :
La pose sur les formes du type D, E, F ou G est assimilée à la pose sur support.
La pose sur les formes du type A, B ou C nécessite une épaisseur du mortier de pose de l'ordre de 3 cm.
- Pose à la bande, au cordeau et au pilon :
Cette pose nécessite un dosage en liant supérieur à celui de la pose à la règle. La pose à la bande est effectuée au cordeau et au pilon, à bain soufflant de mortier. Alignés par bande entre règles ou cordeaux, les carreaux sont fixés au pilon et à la batte au fur et à mesure de l'avancement avant le début de prise du mortier.
- Pose à la règle :
Le mortier est étalé, tiré à la règle, compacté et taloché. Puis, une barbotine de ciment pur est répandue à la surface du mortier. L'épandage de barbotine peut être remplacé par un saupoudrage de ciment pur, suivi ou non d'un lissage à la truelle. Ces opérations ne sont pas faites par grandes surfaces, mais par travées, de telle façon que le battage ait lieu sur le mortier encore plastique. Le mortier doit refluer partiellement dans les joints.

1.4.9.1.4.3.2) Mortiers de pose

Les ciments utilisés sont ceux définis au paragraphe 5.5.1.2 à de la présente partie de norme à l'exclusion des CPJ n° 45 et 55.

Le dosage est au minimum de 350 kg de ciment par mètre cube de sable sec. Le sable (0,08/5 mm) doit être de granulométrie continue.

Des adjuvants et, en particulier, des plastifiants peuvent être ajoutés au mortier de pose.

A l'exception des adjuvants d'adhérence, ces produits doivent être normalisés.

Le mortier doit être malaxé mécaniquement et sa composition constante.

Les épaisseurs du mortier de pose. En pose adhérente, l'épaisseur du mortier de pose est de 3 cm à 4 cm suivant la nature et les dimensions du matériau employé.

Dans le cas de pose désolidarisée, l'épaisseur du mortier est de 5 cm au moins.

1.4.9.1.4.3.3) Plinthes

- Les plinthes sont droites, à gorge ou à talon. Les matériaux doivent répondre aux prescriptions de l'article 3 de la norme.
- Préparation du support vertical. Le support doit être propre et débarrassé de tous déchets et matériaux de quelque nature que ce soit, susceptibles de gonfler ou de provoquer des réactions sur le mortier de pose (plâtre, bois, isolants). En outre, il doit, avant pose du revêtement, satisfaire aux conditions de planéité, d'aplomb et d'équerrage prescrites dans la norme NF P 65-201 à (Référence DTU 55). Dans le cas d'une cloison ou support en bois, en liège ou en carreaux

de plâtre, la partie basse doit comporter une protection contre l'humidité conforme au DTU et Avis technique correspondants.

- Le mortier de pose est le même que celui employé pour un revêtement de même nature et doit être exécuté dans les mêmes conditions techniques que celles décrites dans la norme NF P 65-201 à (Référence DTU 55).
- Pose en parties courantes. La mise en œuvre doit assurer, sauf cas particulier, la planéité des faces vues des plinthes ainsi que l'alignement continu des bords supérieurs. Le mortier de pose doit avoir une épaisseur d'environ 1 cm. Le remplissage des joints est exécuté conformément à la norme NF P 65-201 à (Référence DTU 55).
- Plinthes droites ou à talon. Les plinthes droites ou à talon doivent recouvrir le carrelage ou le dallage. Lorsque le carrelage est désolidarisé du support ou posé sur isolant de classe de compressibilité I, le joint périphérique doit être respecté et la plinthe scellée uniquement sur le support vertical. Ce joint peut être réalisé en retournant le relevé de désolidarisation (polyane, feutre 36 S) ou d'isolation sous la plinthe et en le coupant au ras de celle-ci après scellement

Dans le cas d'utilisation d'un isolant de classe de compressibilité II ou III, le joint de désolidarisation doit être rempli d'une matière résiliente. L'utilisation de plinthes à talon est déconseillée pour les carrelages posés sur ces types d'isolants.

Plinthes à gorge. Les plinthes à gorge sont mises en place avant ou après exécution des revêtements de sol. Les prescriptions de pose sont identiques à celle des plinthes droites mais en tenant compte de la planéité à assurer simultanément avec le revêtement de sol et le revêtement mural. La plinthe à gorge peut être posée dans le plan du carrelage, ce qui permet de relever le niveau du joint périphérique. Ce dispositif peut être complété par la pose d'une plinthe droite.

1.4.9.1.4.3.4) Seuils

- L'arase réservée au seuil doit permettre de réaliser la continuité horizontale des revêtements de sol d'une pièce à l'autre sauf cas particuliers. Les cas particuliers de différences de niveau se rencontrent par exemple aux accès de salles de douche.
- Seuils entre deux carrelages ou dallages scellés directement sur le support gros œuvre. Il n'y a pas de prescription spéciale. Il est toujours souhaitable cependant qu'un joint de fractionnement soit nettement marqué dans le plan moyen de la porte.
- Seuils entre deux carrelages ou dallages ou revêtements de sol d'autre nature posés sur isolant

Si la nature, la mise en œuvre des revêtements de sol, de même que les isolants sont différents d'une pièce à l'autre, il peut s'avérer nécessaire de relever l'isolant au droit des seuils.

- Protection des seuils. Il peut s'avérer nécessaire de protéger les seuils ; dans ce cas, on pourra utiliser des cornières, des couvre-joints ou tout autre dispositif.
- Seuils extérieurs. Ils doivent être traités comme les paliers ou marches d'escaliers, à la condition de présenter, en outre les qualités mécaniques et physiques des revêtements de sol posés à l'extérieur des bâtiments. Dans le cas de perrons fondés indépendamment de la construction, le revêtement de sol doit respecter le joint de rupture du gros œuvre. Ce joint est rempli d'une matière résiliente et peut être recouvert d'un couvre-joint approprié.

1.4.9.1.4.3.5) Joints

- Joints de dilatation, de tassement du gros œuvre. Ces joints doivent être respectés dans la forme, dans le mortier de pose et dans le revêtement.
- Joints de retrait (du type joint scié). Les joints de retrait du gros œuvre, qui n'intéressent pas l'épaisseur totale du dallage béton, peuvent être franchis par le revêtement sans précautions particulières.
- Joints de fractionnement du revêtement :
 - a. cas d'une pose adhérente. Les surfaces supérieures à 60 m² sont fractionnées. Les couloirs sont fractionnés par tranches de l'ordre de 8 m de longueur. Ces fractionnements sont exécutés dans la totalité de l'épaisseur du mortier de pose et du revêtement. Le fractionnement doit se poursuivre dans les formes E-F-G, si elles sont revêtues avant 30 jours de séchage. Dans le cas d'ouvrage d'étanchéité sous revêtement, le fractionnement de la protection du revêtement d'étanchéité doit se poursuivre dans le mortier de pose et le revêtement.
 - b. cas d'une pose sur isolants ou cas d'une pose désolidarisée. Dans ce cas, le fractionnement des surfaces est ramené à 40 m². Ces fractionnements qui sont exécutés dans la totalité de l'épaisseur du mortier de pose et du revêtement peuvent être déportés jusqu'à la ligne de joint la plus proche. Dans tous les cas précités, les joints de fractionnement doivent avoir, en général, au moins 5 mm de largeur (3 mm dans le cas de joints sciés), et être garnis d'une matière résiliente.
- Joints périphériques. A défaut d'un relevé en matériaux résilients, un vide d'au moins 3 mm doit être réservé entre la dernière rangée de carreaux et les parois verticales de murs ou cloisons ainsi qu'autour des poteaux. Ce vide doit exister dans le mortier de pose et la forme. Ce joint peut être supprimé pour les surfaces inférieures ou égales à 7 m².

Cette limite est donnée pour éviter le blocage des revêtements sur les ossatures, risquant de créer des soulèvements. Le joint peut être fait en rabattant l'isolant sous la plinthe. Les plinthes droites dissimulent ce vide. S'il est fait usage de plinthe à talon, un joint d'au moins 3 mm est ménagé entre la dernière rangée de carreaux et le bord du talon. Le vide des joints

périphériques est débarrassé de tous dépôts, déchets, mortiers ou plâtres, il peut être laissé libre ou garni d'un matériau compressible, non pulvérulent, imputrescible dans les conditions normales d'utilisation.

Joints entre carreaux. La largeur des joints entre carreaux est fonction de la nature et du format des carreaux, à savoir :

- a. joint réduit : jusqu'à 2 mm de largeur ;
- b. joint large : de 2 mm à 10 mm de largeur ;
- c. joint très large : largeur supérieure à 10 mm.

La pose jointive est interdite sauf pour certains travaux de marbrerie, sur prescription spéciale.

Les joints sont remplis après durcissement suffisant du mortier de pose et au plus tôt 24h après la pose.

1.4.9.1.5) DOSSIER D'EXECUTION

1.4.9.1.5.1) Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.

L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la maîtrise d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, les relevés sur site réalisés par l'entreprise, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage. Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Toutes les dimensions des éléments,
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones,
- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- Les plans de détails des calepinages,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,
- La fourniture des échantillons, suivant le choix des produits, nuances et teintes retenues par le Maître d'Œuvre,
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état.

1.4.9.1.5.2) Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la Maîtrise d'Oeuvre. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier et une procédure approuvée au préalable par la Maîtrise d'Oeuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

1.4.9.2) REVETEMENTS SOUPLES

1.4.9.2.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Sols souples**, envisagés dans le cadre du présent marché

1.4.9.2.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les principales normes applicables au marché sont :

- DTU 26.1 (P15-201) d'avril 2008 : Travaux d'enduits de mortiers
- DTU 26.2 (P14-201) d'avril 2008 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
- DTU 26.2/52.1 de décembre 2033 : Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage
- DTU 53.1 (P62-202) d'avril 2001 : Revêtements de sol textiles
- DTU 53.2 (P62-203) d'avril 2007 : Revêtements de sol plastiques collés
- DTU 54.1 (P62-206) de janvier 2008 : Revêtements de sol coulés à base de résine de synthèse
- REEF et avis technique du CSTB,
- Cahier des CSTB : qualité acoustique des revêtements de sols,
- Cahiers N° 1005-1006 et 1200 : directives communes pour l'agrément des revêtements de sols minces et des sols plastiques (UEATC),
- Cahier N° 1504 : notices sur le classement UPEC des locaux et revêtements de sols minces,
- Cahier du CSTB : prescriptions pour la réalisation des joints soudés à chaud sur les revêtements de sols vinyliques,
- Cahier du CSTB N° 1835-36 : Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution des enduits de lissage de sols intérieurs,
- Préconisations et prescriptions d'emploi du fabricant.
- Normes françaises AFNOR ou équivalent,

- NFG 00 012-G35 000-001-002 et 003.

1.4.9.2.3) QUALITE DES MATERIAUX

1.4.9.2.3.1) Revêtements de sols

Le présent document s'appliquera aux produits des catégories ci-après. Ceci concerne la pose des revêtements de sol plastiques manufacturés à l'intérieur des bâtiments d'habitation, administratifs, commerciaux, hôteliers, d'enseignement et hospitaliers (et des bâtiments analogues à l'une de ces catégories). Il ne s'applique pas aux locaux où prédominent des sollicitations autres que celles résultant du trafic pédestre et des activités humaines usuelles.

En ce qui concerne le classement d'usage des locaux, on se référera à la notice sur le classement UPEC des locaux.

Les présentes recommandations valent pour la pose en construction neuve ou en rénovation.

Le revêtement de sol en lés qui sera utilisé, est constitué par un ensemble de couches vinyliques directement appliquées sur un envers en feutre de jute, aiguilleté sur une toile de même nature, ou en feutre de polyester non tissé.

1.4.9.2.3.2) Produits de lissage

Les produits de lissage utilisés devront faire l'objet d'un Avis Technique assorti d'un classement "P" (au sens du classement UPEC) au moins égal à celui du local à revêtir. En cas d'application sur chape asphalté, cet emploi devra être visé favorablement par l'Avis Technique du produit de lissage. Il en sera de même en cas d'emploi sur parquet bois.

1.4.9.2.3.3) Colles

Les principales colles utilisées par référence à la norme NF T 76-011 seront les colles bitumineuses (dalles semi-flexibles), adhésifs en dispersion aqueuse polyacryliques et copolymères (DAC), divers synthétiques (DLS) (autres revêtements plastiques manufacturés), adhésifs en solution utilisés exclusivement pour le collage des marches intégrales, des nez de marches et des profilés, colles spéciales pour revêtements conducteur. Les colles à base de dispersion devront être stockées à l'abri du gel et à des températures < 30°C. Les colles utilisées devront faire l'objet d'une notice d'utilisation du fabricant de colle.

1.4.9.2.3.4) Produits pour traitements des joints

Ces produits seront généralement fournis par le fabricant. On distinguera, les produits pour traitement et soudure à froid, et les cordons d'apport pour soudure à chaud. □

- Traitement et soudure à froid. Les produits seront des solutions incolores vinyliques, livrées en bidons, en flacons ou en tubes avec embouts applicateurs. Ces produits contiendront généralement des solvants très inflammables tels que le tétrahydrofurane (THF) □
- Cordons d'apport pour soudure à chaud. Ces cordons seront constitués d'un mélange de PVC plastifié plus ou moins chargé, coloré ou non.

1.4.9.2.3.5) Profilés de finition

On distinguera principalement, les talonnettes (profilés permettant le relevé en gorge du revêtement) et les profils d'arrêt (permettant de recouvrir la tranche du revêtement). Barres de seuil : Ce seront des bandes de forme légèrement bombée en plastique aluminium, inox ou laiton. Ces barres de seuil pourront être également en profilés de plastiques.

1.4.9.2.3.6) Mastic pour calfatage

Mastic généralement élastomère (silicone ou polyuréthane) utilisé pour le calfatage en rive du revêtement, aux joints des seuils, autour des pieds d'huissieries et aux passages des canalisations. Ces produits devront être compatibles avec la nature du revêtement.

1.4.9.2.3.7) Classement UPEC

Rappel des lettres déterminant le classement U-P-E-C : □

- U - usure à la marche □
- P - poinçonnement □
- E - comportement à l'eau et à l'humidité □
- C - tenue aux agents chimiques

Le classement des pièces concernées par le présent marché se résume comme suit : □

- Salle d'eau : U2/P2/E2/C1 □
- Cuisine : U2s/P2/E2/C2

Par conséquent, les matériaux utilisés devront impérativement respecter au minimum ces qualifications.

1.4.9.2.3.8) Classement des locaux humides

Le présent document a pour objet de définir un classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois. Il est établi en tenant compte :

- □ De l'hygrométrie du local et de la production de vapeur
- □ De l'exposition à l'eau des parois

- ☐ De l'entretien et du nettoyage.

Ce classement est destiné à servir de référence pour le choix des parois tant du point de vue des matériaux constitutifs que des revêtements de finition qui leur sont associés. Il ne vise pas les locaux industriels.

Le classement des locaux concerné par les travaux du présent marché est « EB + locaux humides privés » :

- ☐ DEFINITION : locaux humides à usage privé
- ☐ HYGROMETRIE : forte hygrométrie
- ☐ EXPOSITION A L'EAU : eau projetée épisodiquement sur les parois (ruissellement)
- ☐ ENTRETIEN, NETTOYAGE : l'eau est utilisée pour l'entretien et le nettoyage, jamais d'eau projetée
- ☐ TYPES DE LOCAUX : salle d'eau (avec baignoire et/ou douche, cellier non chauffé, garage, sanitaires de bureaux)

1.4.9.2.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE

1.4.9.2.4.1) Sols existants non amiantés

L'Entreprise devra au préalable à la pose du revêtement de sols, prévoir l'ensemble des préparations nécessaires pour la bonne mise en œuvre du revêtement de sol prévu au présent marché.

1.4.9.2.4.1.1) Dépose de l'existant

Dépose totale des revêtements de sols existants.

Après dépose du revêtement de sol existant ponçage, dépoussiérage, et neutralisation des anciennes colles l'entreprise devra s'assurer que :

- Le support ne devra pas présenter de fissures,
- Les joints de retrait du dallage d'une certaine largeur (joints sciés par ex.) auront été préalablement traités,
- Les joints de construction sans largeur (joints secs) seront traités ultérieurement,
- Travaux d'apprêt ou de peinture terminés sur murs et plafonds, ou séchage du gros œuvre, des enduits et raccords (humidité maximale de 2,5 % pour les maçonneries et 5 % pour les plâtres),
- Vérification de l'étanchéité des installations sanitaires et de chauffage,
- Une ré-humidification des locaux ne devra plus être à craindre,
- Les températures du support et de l'atmosphère devront être au moins égales à + 10°C, ou aux températures minimales fixées dans la fiche technique du fabricant confirmées par l'Avis technique du revêtement. En cas d'utilisation d'un générateur d'air chaud fonctionnant au gaz, bien vérifier le local pour évacuer l'eau formée par la combustion et pour éviter les condensations. L'humidité ambiante devra être telle qu'il n'y ait pas de condensation au niveau du support,
- Les portes laisseront le jeu nécessaire pour la pose du revêtement,
- Le support sera exempt de tous dépôts et déchets,

1.4.9.2.4.1.2) Ragréage

Exécution des ragréages nécessaires suivant les préconisations décrites dans le présent document. Le ragréage sera réalisé Sur fonds propres, nettoyés et dégraissés, il sera procédé à un ragréage général de sols destinés à remédier aux imperfections et détériorations du surfacage. L'épaisseur moyenne de ce ragréage sera d'environ 2 à 3mm.

1.4.9.2.4.1.3) Etanchéité

Exécution des étanchéités sur fonds propres, nettoyés et dégraissés, il sera procédé à l'application d'un Primaire époxy en phase aqueuse Spécial travaux d'intérieur ou supports sensibles aux solvants, accrochage tous supports a, Imprégnation en profondeur et effet pare-vapeur.

1.4.9.2.4.2) Enduit de lissage et de ragréage autolissant

1.4.9.2.4.2.1) Etat général du support

Les supports destinés à recevoir l'enduit doivent être : ☐

- Sains, solides, à surface plane et régulière, et de cohésion de surface suffisante. Par cohésion suffisante, on entend pas d'enlèvement de matière décelable à l'aide d'un "quadrillage" ☐
- Non fissurés. La fissuration est révélée par un mouillage de la surface (par exemple à l'aide d'une éponge humide). Dans le cas de microfissures et de joints secs ou de joints de retrait du dallage et de fissures préalablement traités, l'application préalable d'un primaire, préconisé par le fabricant, avant exécution de l'enduit, est obligatoire ☐
- Normalement absorbants. Un support est normalement absorbant, si une goutte d'eau déposée en surface est absorbée entre 1 et 10 minutes environ ☐
- Propres, et secs au moment de l'application de l'enduit (se référer au DTU ad hoc).

1.4.9.2.4.2.2) Préparation du support

Grattage : Le support doit être débarrassé de tous dépôts, déchets pellicules de plâtre enduit de peinture, plaques de laitance.

Dépoussiérage : Dans tous les cas le support doit être soigneusement nettoyé et dépoussiéré

Humidification du support : Sauf cas d'utilisation d'un primaire d'adhérence intégré au système, il est recommandé d'humidifier le support par temps chaud ou si le support a été exposé au soleil.

1.4.9.2.4.2.3) Application préalable d'un primaire

Cas du support normal : En local classé P3, l'utilisation d'un système P3 (poudre/primaire d'adhérence) implique systématiquement, avant étalement de l'enduit, l'application du primaire sur le support.

Cas du support nécessitant un traitement curatif : En local classé P2 ou P3, si le support ne présente pas les qualités requises il pourrait être rendu apte à recevoir l'enduit (quel que soit sa forme de présentation) après un traitement curatif (pouvant par exemple consister en l'application d'un primaire curatif), suivant les prescriptions particulières émises par le producteur de l'enduit. Dans le cas du système P3, si le fabricant du système préconise l'utilisation d'un primaire curatif pour traiter le support, ce primaire peut se substituer à celui du système P3, et ce suivant les prescriptions particulières émises par le producteur de l'enduit

1.4.9.2.4.2.4) Conditions de température à respecter

La pose ne doit pas être effectuée sur support trop froid (température du support inférieure à 5 °C. Elle ne doit pas s'effectuer non plus sur support chaud (température du support supérieure à 30 °C) ou sur sol chauffant en cours de chauffe

1.4.9.2.4.2.5) Préparation de la pâte

Produit monocomposant et poudre du système :

- Les proportions d'eau de gâchage du produit indiquées dans l'Avis Technique doivent être respectées. Le mélange de la poudre avec l'eau se fait : ☐ Soit à l'aide d'un malaxeur électrique tournant à vitesse lente ; ☐
- Soit dans une machine pour le pompage de la pâte dans le cas où elle est explicitement prévue par le fabricant dans le Dossier technique (intégré à l'Avis Technique) du produit. On respectera, quant au temps de repos de la pâte avant application et à l'emploi du produit gâché, la durée de vie du mélange qui est indiquée dans l'Avis Technique.

Produit bicomposant : La résine devant être ajoutée à l'eau de gâchage est présentée sous une forme prédosée pour être associée à un sac de 25 kg de poudre. Les proportions d'eau de gâchage indiquées dans l'Avis Technique doivent être respectées. Le malaxage de la poudre se fait comme indiqué précédemment

1.4.9.2.4.2.6) Mise en œuvre

Dispositions préalables à l'étalement de la pâte :

Cas du système P3, on se reportera à l'Avis Technique pour connaître les conditions d'application du primaire d'adhérence (matériel, consommation, temps de séchage). Le délai d'application de la pâte après l'application du primaire doit se faire dans la fourchette de temps préconisée par le fabricant.

Étalement de la pâte gâchée :

Selon l'épaisseur d'application, l'étalement de la pâte se fait :

À la taloche-lisseuse ☐ Par pompage, si l'Avis Technique le préconise. Les épaisseurs maximales et minimales d'application sont données dans la norme.

1.4.9.2.4.3) Mise en œuvre des revêtements de sols

1.4.9.2.4.3.1) Nature du sol existant

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que le diagnostic amiante avant travaux a mis en évidence la présence de matériaux contenant de l'amiante au sol, murs et plafonds.

Par conséquent le mode de pose en recouvrement devra strictement être respectée en fonction de la présence ou pas des matériaux contenant de l'amiante avec une intervention en SS4 voir SS3.

1.4.9.2.4.3.2) Température minimale

Les revêtements de sol plastiques devront être entreposés dans des locaux clos et aérés, à l'abri de l'humidité et à une température ambiante supérieure ou égale à 15°C durant les 48 heures précédant la pose. Ils seront placés pour les revêtements en lés, soit verticalement pour les rouleaux jusqu'à 2 m de large, soit horizontalement, au plus sur deux rangs superposés, pour les rouleaux de largeur supérieure à 2 m. La température minimale nécessaire du support et de l'atmosphère pour effectuer la mise en œuvre des revêtements plastiques devra être comprise entre 10 et 18°C selon le type de revêtement utilisé.

1.4.9.2.4.3.3) Disposition des lés

Sauf prescriptions spéciales, la disposition des lés devra répondre aux règles ci-après, qui ne s'appliqueront pas aux placards.

- Chaque pièce ou local fermé sera considéré séparément. Les rouleaux utilisés dans un local devront appartenir au même lot.

- L'entrepreneur devra effectuer une étude du calepinage. L'appareillage des lés devra être effectué de façon à minimiser le nombre de joints en bout, compte tenu de la longueur des rouleaux, les joints entre les lés devront, dans la mesure du possible, et compte tenu de la largeur utilisée, être placés en dehors des zones de fort trafic prévisibles, la largeur des lés posés devra correspondre à la largeur de livraison. □
- Les lés de revêtement dont la couche de surface opaque sera obtenue par calandrage seront disposés tous dans le même sens. Dans certains cas (produits imprimés et enduits), les lés seront disposés à sens alterné (tête bêche) lorsque le dessin le permettra.
- Normalement, la réalisation du joint sera faite par tranchage des deux lisières superposées. Toutefois, les lés pourront être posés bord à bord si ce type de pose est prescrit par le fabricant et confirmé dans l'Avis technique du revêtement, et si l'état des lisières le permet et la jonction entre les lés sera prévue par soudure à chaud. □
- Les revêtements de sol à motifs répétitifs devront être raccordés de façon à assurer la continuité d'aspect d'un lé à l'autre.
- Deux lés d'une largeur inférieure à la laize normale usuellement utilisée dans le local ne pourront être posés l'un à côté de l'autre. Ils pourront, par contre, être posés de part et d'autre d'un lé normal. □
- Les lés devront être orientés dans les pièces vers le mur de la fenêtre principale ou dans le sens longitudinal.

1.4.9.2.4.3.4) Pose par collage

Le choix de la colle devra toujours être adapté aux particularités du revêtement, aux conditions d'exécution et à l'usage projeté. En fonction du support, les colles à utiliser seront indiquées par le fabricant du revêtement. En ce qui concernera le support bois, il s'agira d'une technique particulière et on se référera pour cela à l'Avis technique du revêtement. Elles devront être mises en œuvre conformément aux indications du fabricant de colles.

1.4.9.2.4.3.5) Application de la colle

- Température d'emploi : les températures d'emploi prescrites par le fabricant de la colle devront être respectées. □
- Préparation de la colle avant encollage : il sera nécessaire d'homogénéiser la colle avant emploi. □
- Étalement de la colle : cela s'effectuera de manière régulière conformément aux instructions du fabricant de colle. La consommation indiquée par le fabricant devra être respectée. Tous ces produits devront être utilisés conformément à leur étiquetage et à la réglementation en vigueur.

1.4.9.2.4.3.6) Pose du matériau

- On procédera à la découpe des lés unis en laissant une marge suffisante dans les deux dimensions pour réaliser les joints et les arasements. Pour les lés à motifs, ils seront habituellement coupés avec une marge correspondant à la longueur d'un motif. Tous les lés découpés pourront être roulés en évitant toute pliure à caractère irréversible.
- Les revêtements seront collés en plein sur le support : □
 - Positionnement des lés : il devra satisfaire aux conditions énumérées précédemment. □
 - Affichage des lés : les moitiés de lés seront rabattues sur elles-mêmes, soit dans le sens de leur largeur, soit dans le sens de leur longueur, puis affichées sur les zones du support correspondant aux demi-lés à rabattre. On devra éviter tout excès de colle aux raccordements des deux zones de pose et maroufler particulièrement cet emplacement.

1.4.9.2.4.3.7) Marouflage et arasements

Marouflage. Après affichage, le revêtement devra nécessairement être marouflé en partant du centre des lés et en allant vers l'extérieur, afin d'assurer une bonne adhérence immédiate au support. A l'issue de l'exécution des joints, il sera procédé de plus à un marouflage final à l'aide d'un outil à maroufler approprié passé sur la totalité de la surface. Le marouflage permettra de chasser les poches d'air qui nuiraient au transfert de la colle. □

Arasements. S'il n'est pas prévu de traitement particulier des rives, les revêtements de sol plastiques ainsi collés seront arasés en périphérie.

1.4.9.2.4.3.8) Jonction entre les lés

Les joints des revêtements de sol plastiques entre les lés seront réalisés par soudure.

Le traitement des joints sera choisi en fonction, d'une part du type de revêtement utilisé et, d'autre part, du classement E recherché.

Dans le cas de classement E3 du local signifiant la présence fréquente d'eau stagnante, le traitement des joints sera toujours réalisé à chaud et complété par un traitement de rives et des pénétrations.

La soudure à chaud avec cordon d'apport sera réalisée comme suit : □

- La soudure sera réalisée, au moins, 24 heures après la pose. □
- Un chanfreinage des joints sera réalisé soit manuellement, soit avec un appareil automatique. Il ne devra pas intéresser la totalité de l'épaisseur du revêtement. □
- Les cordons de soudure fournis ou préconisés par le fabricant pourront être de même coloris ou d'un coloris contrasté par rapport à celui du revêtement. □
- La soudure sera réalisée manuellement ou avec un appareil automatique. □ Après exécution de la soudure et refroidissement complet du cordon, on procédera à son arasement. □
- La largeur du joint soudé doit être régulière.

1.4.9.2.4.4) Livraison des ouvrages

Lorsque la pose sera terminée, le revêtement devra être livré propre, exempt de taches de colle et de déchets provenant de la pose. En complément et jusqu'à la réception des travaux, l'entreprise devra prévoir une protection suffisante et efficace contre toutes salissures, chocs et dégradations du revêtement de sol. En ce qui concernera la mise en service, pour un trafic pédestre normal, elle aura lieu 24 h au moins après l'achèvement des travaux. Si l'on procède à un aménagement de mobilier léger, il sera nécessaire d'attendre au moins 48 h avant de soumettre le revêtement à un trafic plus important et une semaine pour effectuer le premier entretien par voie humide. Pour l'agencement de mobilier lourds et de charges roulantes, attendre 72 h après achèvement des travaux.

1.4.9.2.5) DOSSIER D'EXECUTION

L'entreprise aura à sa charge la réalisation de l'ensemble des études d'exécution pour la réalisation des travaux objet du présent marché et devra fournir tous les documents ci-après :

- Les relevés des existants faisant objet du présent marché travaux,
- Les plans des travaux à réaliser avec implantation précise,
- Les procédures de mise en œuvre,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés.

1.4.9.2.5.1) Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.

L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la maîtrise d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, les relevés sur site réalisés par l'entreprise, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage. Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Toutes les dimensions des éléments,
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones,
- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- Les plans de détails des calepinages,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,
- La fourniture des échantillons, suivant le choix des produits, nuances et teintes retenues par le Maître d'Œuvre,
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état.

1.4.9.2.5.2) Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la Maîtrise d'Œuvre. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier et une procédure approuvée au préalable par la Maîtrise d'Œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

1.4.10) PEINTURE1.4.10.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Peinture**, envisagés dans le cadre du présent marché

1.4.10.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les principales normes applicables au marché sont :

- DTU 39 (P78-201) d'octobre 2006 et juillet 2012 : Travaux de miroiterie-vitrierie
- FD DTU 39 P4 : Travaux de miroiterie-vitrierie, mémento de calcul des épaisseurs de vitrages
- FD DTU 39 P5 : Travaux de miroiterie-vitrierie, mémento sécurité
- DTU 59.1 de juin 2013 : Revêtements de peinture en feuil mince, demi-épais, ou épais
- DTU 59.2 (P74-202) de mai 1993 et amendement de juillet et octobre 2000: Revêtements plastiques épais sur béton et enduits à base de liants hydrauliques
- DTU 59.3 (P74-203) de mai 1993 et amendement d'octobre 2000 : Peinture de sols
- DTU 59.4 (P74-204/P74-205) de février et mars 2008 : Mise en œuvre des papiers peints et des revêtements muraux
- NF DTU 59.5 de janvier 2012 : Exécution des peintures intumescents sur structures métallique

1.4.10.3) QUALITE DES MATERIAUX ET SUBJECTILES

1.4.10.3.1) Choix des produits**1.4.10.3.1.1) Choix des peintures**

L'entrepreneur de peinture est responsable du choix des produits et de leurs marques.

Ce choix est fait suivant l'aptitude à la fonction des produits selon la protection ou de l'état de finition recherché.

Toute autre disposition telle qu'imposition et/ou fourniture de produits émanant du maître d'ouvrage et/ou du maître d'œuvre n'est pas conforme aux clauses d'application de la norme NF P 74-201-1.

Les produits de peinture comprennent :

- a. les enduits préparatoires et/ou décoratifs ;
- b. les peintures proprement dites et produits pour revêtements semi-épais ;
- c. les vernis ;
- d. les lasures ;
- e. les préparations assimilées de produits spéciaux ;
- f. les hydrofuges de surface.

Pour la définition de ces termes et d'une façon générale pour la terminologie des peintures et de leur application, il y a lieu de se reporter à la norme NF T 36-001.

1.4.10.3.1.2) Conformité des produits

Une fiche descriptive élaborée par le fabricant accompagne chacun des revêtements et guide le choix de l'entrepreneur.

Cette fiche doit indiquer :

- a. normes françaises de référence ;
- b. marque NF ;
- c. procès-verbal de classement, réaction au feu ;
- d. spécifications GPEM/PV ;
- e. toute autre spécification jugée utile dont l'origine doit être alors précisée.

1.4.10.3.1.3) Prélèvement d'échantillons

Le maître d'ouvrage ou d'œuvre peut prescrire, dans les documents contractuels du marché, des prélèvements destinés à permettre d'éventuelles vérifications de l'aptitude à l'emploi des produits.

Les frais d'essais et épreuves, y compris les frais annexes de fournitures, transports et autres, ne peuvent être à la charge de l'entrepreneur que si ces essais sont explicitement prescrits par les documents particuliers du marché. Tout contre-essai et contre-épreuve, découlant de résultats non favorables, sont à la charge de l'entrepreneur. Deux échantillons représentatifs, par produit, seront prélevés selon les principes d'échantillonnage de la norme NF EN 21512.

1.4.10.3.2) Classifications des produits**1.4.10.3.2.1) Classement 1ère famille (peintures, vernis)**

Les produits sont classés suivant la norme NF T 36-005 et doivent être conformes aux normes. Les peintures à la chaux faisant l'objet d'une norme, d'un Avis Technique ou d'une procédure d'évaluation d'aptitude à l'emploi sont visées par le présent document.

- classe 1 - peintures à l'eau (badigeons, peintures à la colle ou silicatées) ;
- classe 2 - peintures à l'huile ou vernis gras ;
- classe 3 - semi-produits broyés pour peintures (colorants en poudre ou paillettes) ;
- classe 4 - alkydes (glycérophthaliques, alkydes diverses, peintures au four) ;
- classe 5 - celluloses ;
- classe 6 - polyesters (polyuréthanes, époxydiques) ;
- classe 7 - vinyliques, acryliques (phase solvant ou aqueuse), copolymères ;
- classe 8 - blastomères (caoutchouc, élastomères) ;
- classe 9 - résines à base de produits bitumineux (naturel, brai de houille, synthétique) ;
- classe 10 - autres liants (silicate, esters, aminoplastes).

1.4.10.3.2.2) Classement 3ème famille (enduits intérieurs)

- Enduit de peinture préparatoire et/ou décoratif. L'enduit de peinture peut se présenter en poudre ou en pâte. Il peut être monocomposant ou pluricomposant. Il peut être prêt à l'emploi ou se préparer sur le chantier. Ces produits sont classés suivant la norme NF T 36-608.

- a. classe 1 - enduits en phase solvant (enduits gras, maigres et assimilés) ;
- b. classe 2 - enduits en phase aqueuse (vinyliques, acryliques à la colle, à la caséine, en émulsion, glycérophthaliques).

- Enduits dispersables à l'eau. Ils comprennent les enduits en poudre qui reçoivent une addition d'eau pour l'emploi, les enduits en pâte sous forme de produits prêts à l'emploi de consistance plus ou moins fluide ou d'enduits pluri composant qui sont préparés sur chantier au moment de l'emploi.
- Enduits gras. Les enduits gras sont à base d'huiles siccatives et/ou de liants gras et de charges et pigments. Ils peuvent être préparés sur chantier ;

- Enduits maigres et mixtes. Ces enduits sont à base d'huiles siccatives et/ou de liants gras et autres, avec adjonction de pigments, de charges, de solvants et de diluants.
- Enduits de résines (à base de résines). Ces enduits contiennent des charges et pigments divers et leur liant est une résine au lieu de liants gras et huiles siccatives.
- Enduits décoratifs. De composition variable, ils sont destinés à rester tels quels ou peuvent éventuellement recevoir une finition complémentaire.

1.4.10.3.3) Qualité des subjectiles

1.4.10.3.3.1) Conformité des subjectiles

Avant la date prévue par le marché ou par l'ordre de service pour procéder à l'application des enduits de peinture et/ou peintures, l'entrepreneur constate que les subjectiles sont conformes aux dispositions du marché et à celles des documents approuvés par le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre. Il note les défauts constatés et les cas de non-conformité avec les documents particuliers du marché et les prescriptions de l'article 5 de la norme NF P 74-201-1 (Référence DTU 59.1), particularités devant entraîner l'exécution de travaux préparatoires.

En regard de ces constatations, il mentionne, dans chaque cas, la nature des travaux supplémentaires nécessaires de sa spécialité. Il en avise, par écrit, le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre qui, avant tout début d'exécution des travaux décidera, en accord avec l'entrepreneur, après un examen contradictoire avec les corps d'état intéressés, de la mise en conformité éventuelle, laquelle devra faire l'objet d'un ordre de service.

1.4.10.3.3.2) Méthode d'appréciation de la goutte d'eau

Cette méthode permet un contrôle visuel immédiat, pour déterminer le degré d'absorption du fond (subjectile).

Il convient de « mouiller » le subjectile (fond) à tapisser par une projection d'eau ou en pressant une éponge imbibée d'eau pour se rendre compte du temps de régulation d'humidité apportée.

L'interprétation du résultat obtenu fera apparaître :

- L'eau disparaît immédiatement un effet de "buvard", fond trop absorbant ;
- l'eau s'écoule correctement, la surface rendue "brillante" par la dépose d'eau redevient "mate" avec effet "progressif", fond normalement absorbant ;
- l'eau coule vers le bas et ne pénètre pas avec effet de "perlage", fond non absorbant.

Un subjectile (fond), n'ayant pas une porosité normale, exige des traitements prévus avant l'application de papiers peints ou revêtements muraux.

1.4.10.3.4) Subjectiles pour travaux de peinture

1.4.10.3.4.1) Enduits plâtre intérieur

1.4.10.3.4.1.1) Prescriptions générales

Les supports ne doivent pas présenter de :

- taches d'humidité, ni de moisissures, souillures biologiques ;
- pulvérulence ;
- efflorescences ou salpêtre ;
- taches de bistre ;
- taches d'huile ou de graisse,
- taches diverses provenant de structures bois ou métalliques contiguës ou sous-jacentes ;
- inscriptions (trait à l'encre ou crayon gras, graffiti).

Au moment de la mise en peinture, les caractéristiques d'humidité, de dureté et de pH doivent répondre à la norme pour les enduits exécutés avec du plâtre PFMN et PGMM, pour les enduits exécutés avec du plâtre PFM THD, pour les enduits en plâtre projeté.

1.4.10.3.4.1.2) Planitude de l'enduit

Planitude locale :

Une règle de 0,20 m appliquée sur l'enduit et déplacée en tous sens ne doit pas faire apparaître, entre les points les plus saillants et les points les plus en retrait, un écart supérieur à 1 mm.

Planitude générale :

Une règle à plots de 2 m appliquée sur l'enduit et promenée en tous sens ne doit pas faire apparaître, entre les points les plus saillants et les points les plus en retrait, un écart supérieur à 5 mm.

1.4.10.3.4.1.3) Qualité de surface

L'identification des états de surface est réalisée par référence à des étalons polyester en relief.

Ces étalons permettent de visualiser l'état de surface limite acceptable.

L'état de surface de l'enduit de plâtre doit être conforme aux spécifications ci-après :

- enduit en plâtre lissé ou ferré. L'état limite est représenté par l'étalon de surface EPL 2, avec une tolérance de 5 % de la superficie d'un panneau ayant l'aspect de l'étalon EPL 1, notamment à la périphérie du panneau.
- enduit en plâtre coupé. L'état limite est représenté par l'étalon de surface EPC 2 avec une tolérance de 5 % de la superficie d'un panneau ayant l'aspect de l'étalon EPC 1, notamment à la périphérie du panneau.
- enduit en plâtre projeté. L'état de surface des enduits en plâtre projeté lissé doit être conforme à celui défini dans la norme.
- enduit en plâtre d'aspect structuré. L'aspect structuré des enduits en plâtre doit être défini dans les documents particuliers du marché. Cet aspect correspond à un état de surface "en relief". Les enduits de plâtre projeté non lissé ne permettent qu'une finition C.

1.4.10.3.4.2) Subjectiles bois

1.4.10.3.4.2.1) Revêtements intérieurs

L'entrepreneur de peinture doit s'informer en temps utile de la nature des fonds à traiter et, en particulier, de l'alcalinité des subjectiles.

Les types de subjectiles sont :

- les bois massifs (particularités spécifiques de grain, de fil et éventuellement de produits antisécatifs), par exemple : frêne, orme, iroko ;
- les contreplaqués multiplis, lattés (Attention au cas particulier des panneaux à liant phénolique) ;
- les panneaux plaqués (panneaux de particules ou panneaux de fibres ou panneaux de contreplaqués) ;
- les panneaux de particules (attention à l'alcalinité des panneaux à liant phénolique) ;
- les panneaux de grandes particules orientées définis par la norme NF EN 300 ;
- les panneaux de fibres (dont les panneaux de fibres de moyenne densité) ;
- les panneaux en fibres de bois dits "fibragglo". Les caractéristiques de ces panneaux sont précisées dans la norme NF B 56-031. Ils conduisent, de par leur structure, à un revêtement de peinture de classe C (voir paragraphes 6.2.2.1 et 6.2.3.2) sauf à recevoir un enduit de plâtre effectué suivant la norme NF P 71-201 (Référence DTU 25.1) ou un ou un enduit mortier de liant hydraulique, réalisé conformément à la norme NF P 15-201 (Référence DTU 26.1).

Tous ces matériaux peuvent être bruts, simplement poncés, imprégnés ou non, enduits ou non, imprimés, prépeints ou peints. Les portes planes font l'objet des normes NF P 23-302, NF P 23-303, NF P 23-304 et P 23-307 et, la marque NF-CTB apposée sur les portes planes les dispense de contrôle. L'application des lasures sur les panneaux de fibres type MDF n'est pas visée dans ce document.

1.4.10.3.4.2.2) Aspect

Pour les bois de menuiserie, et par référence à la norme NF EN 942 les choix J2, J10 et J30 pourront constituer des supports à peindre. Les classes J40 et J50 permettent, sous réserve de l'accord du maître d'ouvrage après acceptation d'échantillons d'éléments revêtus, des finitions opaques.

Pour les bois massifs à autres fonctions, le choix d'aspect du support est défini selon les normes NF B 53-520 et NF EN 1611-1 pour les résineux, EN 975-1 pour les feuillus, NF B 52-001 dans le cadre de bois à usage de structure. Les résineux classés dans les catégories OA à choix 1 selon la norme NF B 53-520 ou dans les catégories G2/G4 0, G2/G4 1, G2/G4 2 selon la norme NF EN 1611-1, les éléments de chêne ou de hêtre classés QFA et QF1 selon la norme EN 975-1, permettent d'effectuer des finitions transparentes (vernis ou lasures).

Les résineux classés dans le choix 2 selon la norme NF B 53-520 ou dans les catégories G2/G4 3 selon la norme NF EN 1611-1 permettent, sous réserve de l'accord du maître d'ouvrage après acceptation d'échantillons d'éléments revêtus, des finitions opaques (peintures). Dans le cas d'un classement structurel selon la norme NF B 52-001 tout type de finition peut être utilisé sur la classe C30 (ST1).

Sur les classes C18 (ST3) et C24 (ST2), des finitions opaques peuvent être utilisées sous réserve de l'accord du maître d'ouvrage après acceptation d'échantillons d'éléments revêtus.

1.4.10.3.4.2.3) Matériaux ayant reçu des adjuvants

La présence de certains produits de traitement aux propriétés ignifuges, insecticides, anticryptogamiques, hydrofuges, appliqués antérieurement doit être signalée à l'entreprise de peinture. La nature des produits utilisés doit être compatible avec les produits de peinture usuels.

Les traitements insecticides et éventuellement hydrofuges ne dispensent pas de l'application d'une couche d'impression, à l'exception de produits spéciaux

1.4.10.3.4.2.4) Planéité des surfaces

La surface des ouvrages de menuiserie doit être conforme aux prescriptions de la norme NF P 23-201.

La surface des éléments en bois massifs doit être au moins rabotée correctement, les zones de "fibres relevées" seront poncées.

Dans le cas de LASURE, on admet les bois bruts de sciage massifs, à condition que l'état de surface soit propre pour l'application.

Les panneaux contreplaqués, lattés, de particules et de fibres doivent être poncés au grain fin (100 ou 120).

Si l'ouvrage a été exposé à une reprise d'humidité après sortie d'usine ou d'atelier et avant peinture, un ponçage peut être nécessaire après séchage.

L'état de surface des subjectiles bois et dérivés est conforme aux normes les concernant et est matérialisé par les états de surface destinés à visualiser la qualité limite inférieure de la préparation de surface.

1.4.10.3.4.3) Métaux

1.4.10.3.4.3.1) Métaux ferreux

Pour les métaux ferreux, les tôles et profilés ne doivent pas présenter de défaut de planéité générale.

La planéité sera conforme aux normes des produits sidérurgiques :

- a. NF EN 10051 pour les tôles laminées à chaud ;
- b. NF EN 10131 pour les tôles laminées à froid ;
- c. NF A 37-101 pour les profilés à froid.

1.4.10.3.4.3.2) Métaux non ferreux ou galvanisés

Pour les métaux non ferreux ou galvanisés, et après dégraissage et rinçage, ces métaux doivent recevoir un traitement physico-chimique (opération pas toujours nécessaire en intérieur), puis une peinture primaire réactive ou une peinture à accrochage direct.

1.4.10.3.4.3.3) Supports imprimés

Les produits sidérurgiques grenailés prépeints sont définis par la norme NF A 35-511.

Leur mise en œuvre est précisée dans le fascicule de documentation A 35-512.

Le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre doit indiquer à l'entrepreneur les opérations de préparation dont les supports ont fait l'objet [voir article 3 de la norme NF P 74-201-2 (CCS)].

1.4.10.3.5) Subjectiles plastiques

La nature des matières plastiques doit être explicitée par une désignation suffisante de la famille chimique à laquelle elles appartiennent afin de pouvoir orienter la détermination des produits de peinture à utiliser, conformément à la norme NF T 36-005.

L'entrepreneur doit recevoir cette indication du maître d'ouvrage ou de son maître d'œuvre.

Un essai préalable est recommandé, par application sur un échantillon témoin suivi d'un essai d'arrachement par traction suivant méthode de la norme NF EN 24624.

1.4.10.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE

1.4.10.4.1) Contraintes d'exécution

1.4.10.4.1.1) Remise du chantier pour le peintre

- Au moment de l'exécution des travaux de peinture (travaux neufs et rénovation) :
 - a. les locaux doivent être hors d'eau, vitrés et leur étanchéité doit être assurée ;
 - b. les enduits intérieurs auront été exécutés et leur état sera conforme aux dispositions prévues aux paragraphes 5.2 et 5.3 de la norme NF P 74-201-1 (Référence DTU 59.1) ;
 - c. les locaux doivent être clos mais ventilés par tout système adéquat fourni par le maître d'ouvrage et leur degré hygrométrique ne doit pas rendre possible une réhumidification des surfaces à peindre et leur température doit répondre aux conditions de la norme NF P 74-201-1 ;
 - d. les locaux à peindre doivent être libres de la présence de tout autre corps d'état.
- Les chapes, dallages, carrelages et revêtements doivent être exécutés et les remontées d'humidité qui en proviennent doivent avoir disparu. Toutes traces de ciment, colles doivent avoir été soigneusement enlevées. Les parquets doivent être posés et non replanis. Les tranchées, raccords, scellements, doivent être rebouchés et secs. Les essais de circuits de fluides (eau, gaz, chauffage) doivent avoir été effectués, les fuites éventuelles réparées et toute trace d'humidité doit avoir disparu, à l'exception de celles résultant de la pose des appareils après travaux de peinture. La dépose des radiateurs doit avoir été exécutée.
- Tous les subjectiles devant recevoir une peinture ou un revêtement doivent répondre aux conditions de l'article 5 de la norme NF P 74-201-1, en particulier sur le plan de la siccité. La pose des menuiseries et de leurs habillages doit être achevée, la mise en jeu et les réglages exécutés. Dans la mesure du possible, les appareils sanitaires non scellés seront posés après exécution des travaux de peinture.

Dans le cas où, pour des raisons techniques, cette prescription serait impossible à respecter, ces ouvrages devront avoir été protégés par le corps d'état concerné. De même, les pènes des serrures ainsi que toutes les parties mobiles assurant le fonctionnement des menuiseries ne doivent pas être pré-peints. Tous les locaux, leur accès et les parties communes doivent être nettoyés et exempts de tous gravats. Toutes projections de plâtre, ciments, colles, sur tous les subjectiles, verres, appareils doivent avoir été éliminées.

Les différents éléments non peints tels que menuiseries alu, joints, volets roulants, radiateurs prépeints doivent être préalablement protégés par les corps d'état concernés.

1.4.10.4.1.2) Conditions de température et d'hygrométrie

Si, au début ou au cours de l'exécution, l'entrepreneur constate que les conditions hygrométriques ou de températures de l'air ambiant ne sont pas conformes aux dispositions du paragraphe 6.1 de la norme NF P 74-204-1 (Référence DTU 59.4) (CCT).

Il en avise par écrit le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre qui prescrira soit l'ajournement des travaux jusqu'à ce que les conditions conformes d'hygrométrie et de température soient obtenues, en prorogeant le délai d'exécution en fonction de la date à laquelle l'application des enduits et la pose des revêtements pourra s'effectuer normalement, soit la mise en service d'un chauffage permettant la mise en température progressive des locaux nécessaire à l'exécution des travaux.

L'application des produits de peinture est assujettie à la satisfaction des clauses suivantes :

- température ambiante : $> 8^{\circ}\text{C}$ (cf. art. 4.1 du Cahier des Clauses Techniques) ;
- humidité ambiante : $< 70\%$ HR (cf. art. 4.1 du Cahier des Clauses Techniques) ;
- température du support : $> + 5^{\circ}\text{C}$ (cf. art. 4.1 du Cahier des Clauses Techniques) ;
- humidité du support : $< 4\%$ en masse (cf. art. 3.1.2 du Cahier des Clauses Techniques) dans le cas de liants hydrauliques et 14% dans le cas du bois.

Ces conditions seront maintenues après pose du revêtement. Les frais correspondant à l'obtention de ces conditions, notamment de ceux qui pourraient résulter du chauffage des locaux doivent être payés conformément clauses du CCAP. Lorsque le chauffage du chantier est nécessaire pour la bonne marche des travaux, les frais afférents feront l'objet d'un accord préalable, conclu, sur proposition du maître d'œuvre, entre le maître d'ouvrage et les entrepreneurs des divers corps d'état intéressés.

1.4.10.4.2) Travaux avant mise en peinture

Les travaux avant mise en peinture rendent le support apte à l'application des produits de peinture.

Ils sont déterminés suivant la nature et l'état de surface du support, en fonction des prescriptions de l'état de finition et de la nature des produits de peinture.

Parmi les travaux avant peinture, on distingue :

- les travaux préparatoires
- les travaux d'apprêts (couches primaires, d'impressions, rebouchages)

L'Entrepreneur devra obligatoirement prévoir l'ensemble des travaux décrits ci-après dans le cadre des travaux à réaliser avant mise en peinture.

1.4.10.4.2.1) Travaux préparatoires

Ces travaux ne peuvent en aucun cas se substituer aux opérations de remise en état des supports non conformes aux définitions de la norme. Ils comprennent notamment selon la nature du support :

- les dégraissages ;
- le décapage des métaux oxydés ;
- le dépolissage ;
- l'enlèvement de la rouille ;
- l'élimination de la calamine (sur la métallerie de bâtiment, elle ne peut s'effectuer qu'en atelier) ;
- l'égrenage ;
- le ponçage à sec ;
- le brossage ;
- l'époussetage ;
- le décapage pour repeindre ;
- le lavage à l'eau sous pression ou à la vapeur ;
- le détapissage ;
- le grattage ;
- les lessivages ;
- l'élimination de détrempe (colles) et de cires ;
- la décontamination des supports.

1.4.10.4.2.2) Couches primaires

Leur fonction est anticorrosive sur métaux et/ou d'accrochage pour la couche suivante.

1.4.10.4.2.3) Couches d'impressions

Elles ont des rôles différents mais toutes ont la fonction d'accrochage.

les types d'impressions qui seront réalisées dans le cadre du présent projet sont :

- a. hydrofuge : Elle apporte un complément de résistance à la pénétration de l'eau de ruissellement.
- b. régulatrice d'absorption ou régulatrice de fonds : Elle facilite la régularité d'application du film de peinture.

1.4.10.4.2.4) Rebouchages

Opération discontinue destinée à faire disparaître les petites cavités des subjectiles (bois, plâtre, plaques de plâtre).

1.4.10.4.2.5) Dégrossissages

Opération discontinue à exécuter sur subjectiles maçonnerie pour atténuer les désaffleurs des balèbres ou de joints. Le dégrossissage est limité par les possibilités de rechargement à l'enduit de peinture (c'est-à-dire jusqu'à 5 mm d'épaisseur).

1.4.10.4.2.6) Enduisages

Ils peuvent s'exécuter sur tous les subjectiles.

Les opérations d'enduisage ont pour but, en dehors des opérations de rebouchage et de dégrossissage, de corriger les défauts de surface de façon complète et continue pour que, l'enduisage terminé, le subjectile présente une surface uniforme, compatible avec l'état de finition recherché. L'enduisage en travaux extérieurs ne s'exécute que sur prescription spéciale. L'application des enduits se fait manuellement.

On distingue quatre types courants d'enduisages :

a. enduisage de ratissage.

Préparation sommaire des surfaces, constituant un bouche-porage par l'application d'une seule passe superficielle d'enduit. Il s'exécute sur bois ou sur enduit de plâtre coupé, offrant une bonne planéité. Le subjectile peut être visible, par transparence, sur la quasi-totalité de sa surface.

– enduisage non repassé.

L'enduisage non repassé comporte une couche continue d'enduit appliqué en une seule passe. On admet un manque partiel du pouvoir masquant de l'enduit et des irrégularités de surface.

– enduisage repassé.

L'enduisage repassé s'effectue en deux passes avec ponçage ou égrenage entre passes pour parvenir à un état de surface bien dressé. Ce type d'enduisage conduit à une opacification complète.

– enduisage non repassé de finition.

Il s'exécute sur un enduit repassé dans le cas d'une finition A sur béton et enduit ciment uniquement.

– enduisage structuré.

Les reliefs et l'aspect de l'enduisage structuré sont variables, ils dépendent du procédé de mise en œuvre. Les documents particuliers du marché doivent préciser le type de décor recherché. L'aspect de cet enduisage peut être : pommelé, gouttelette

1.4.10.4.3) Préparation des subjectiles

1.4.10.4.3.1) Subjectiles en plâtre

Les travaux préparatoires à exécuter dans le cadre du présent marché pour les enduits plâtre, plaques de plâtre, carreaux et tout produit à parement plâtre et plaques à épiderme cartonné, sont :

- Egrenage. L'égrenage a pour but d'éliminer les grains ou petites projections qui subsistent en surface des plâtres neufs et que l'époussetage ne peut enlever. L'égrenage s'exécute à sec, le matériau étant sec à l'aide d'un couteau ou d'une lame à enduire ou d'un riflard. L'égrenage est exécuté de façon à ne pas blesser le support. L'égrenage doit être suivi d'un passage à la brosse dure avant enduisage pour les finitions B et A sur éléments de plâtre lisse et ouvrages en staff.
- Epoussetage. L'époussetage a pour but de faire disparaître du support les matériaux pulvérulents ou la poussière. Il constitue un complément de l'égrenage. Il s'exécute exclusivement sur fond sec à la brosse à épousseter. Il est inefficace sur subjectile humide.
- Impression fixante et pénétrante. Une couche d'impression durcissante et pénétrante doit être appliquée avant l'exécution des travaux d'enduit, de rebouchage, de peinture, sauf dans le cas de supports à revêtir d'un enduit gras ou d'un enduit applicable sur supports non imprimés. Pour les supports plâtre très durs et non pulvérulents ainsi que le staff, il faut utiliser une impression d'accrochage.

La couche d'impression pénétrante et fixante s'exécute sur enduits de plâtre poreux et carreaux de plâtre à parement lisse. Cette impression ne peut transformer par exemple un plâtre manuel tendre, c'est-à-dire de dureté shore C inférieur à 40 en plâtre de qualité. Elle assure l'accrochage de la peinture sur le support. Elle est exécutée avec un produit compatible avec la nature du subjectile et le type de revêtement de peinture.

– Impression des plaques de plâtre à parement cartonné.

– Rebouchage. Le rebouchage est précédé d'un égrenage et d'un époussetage. Le rebouchage s'effectue avec des mastics ou enduits compatibles avec le support et les produits de peintures à appliquer. S'il y a incompatibilité avec le support, une impression précède l'application du produit de rebouchage. Le rebouchage peut s'effectuer en plusieurs opérations successives.

Les enduits de rebouchage doivent être complètement secs et durcis en profondeur avant la poursuite des travaux. Le rebouchage sec et dur est toujours suivi d'un ponçage complété par un époussetage. Ce rebouchage est limité par les possibilités de rechargement de l'enduit de peinture. La correction des imperfections plus importantes relève des travaux de plâtrerie.

– Enduisage. Il ne s'exécute qu'en travaux intérieurs.

– Enduisage de ratissage. Il ne s'exécute que sur plâtre coupé.

– Enduisage non repassé. Il s'exécute en une seule passe sur plâtre coupé ou plâtre lissé imprimé ou non.

- Enduisage repassé. Il s'exécute sur plâtre coupé et lissé imprimé ou non en deux passes avec ponçage et époussetage entre passes.
- Enduisage structuré. Il s'exécute sur plâtre coupé ou lissé imprimé ou non. Les produits à utiliser sont ceux décrits dans la norme. Aucun désaffleurement supérieur à 1 mm ne doit apparaître au droit des joints de deux plaques de plâtre adjacentes.

1.4.10.4.3.2) Subjectiles bois

Les travaux préparatoires à exécuter dans le cadre du présent marché pour les supports en bois sont :

- Brossage
- Ponçage
- Epoussetage
- Impression

Dans tous les cas, la finition extérieure ne pourra être considérée indépendamment de la finition des faces internes. Il est impératif pour des menuiseries de mettre soit le même produit et le même nombre de couches en extérieur et en intérieur, soit mettre en intérieur un produit plus imperméable à la vapeur d'eau que celui appliqué à l'extérieur. Il pourra être parfois nécessaire de mettre le système le plus imperméable sur la face extérieure (exemple : climat tropical). L'impression doit être exécutée sur les six faces (sauf pour les chants supérieur et inférieur des portes intérieures des pièces sèches), en atelier ou, à défaut, sur chantier, avant pose, à l'abri des intempéries, conformément aux normes NF P 23-201 et NF P 21-204.

- Impression isolante. Elle constitue un écran de protection du revêtement de peinture contre les migrations d'huiles et résines contenues dans le bois.
- Lasure. L'impression peut être faite avec une lasure.

1.4.10.4.3.3) Subjectiles anciens

Ils comprennent :

- le lessivage à l'eau froide et additionnée d'un détergent suivi d'un rinçage à l'eau claire sur fonds exempts de graisse ;
- le lessivage à l'eau chaude avec dégraissant alcalin sur fonds gras ;
- le lessivage à la lessive très diluée sur anciens fonds laqués ou vernis ;
- le décapage

1.4.10.4.3.4) Impression murs et plafonds

Application sur les subjectiles d'une couche d'impression appropriée pour améliorer l'adhérence, la préservation contre les taches, la dureté (avant les enduisages et rebouchages), l'isolation (sur les maçonneries alcalines).

Application également d'impressions spéciales pour satisfaire à certaines conditions d'application des couches de finition pour produits spécifiques.

1.4.10.4.3.5) Impression sur métaux

Application sur les subjectiles métallique d'une couche d'impression appropriée pour améliorer la préservation contre la corrosion (antirouille glycéro, primaire anticorrosion, primaire passivante)

Application également d'impressions spéciales pour satisfaire à certaines conditions d'application des couches de finition pour produits spécifiques.

1.4.10.4.3.6) Application de peintures sur supports préparés

L'application des produits de peinture peut s'effectuer soit manuellement, soit mécaniquement.

Le choix de la méthode d'application est arrêté en fonction du subjectile, de l'état de finition recherché et des caractéristiques du produit de peinture.

L'Entreprise aura donc à sa charge de réaliser l'application des peinture adéquates sur les supports préalablement préparés, conformément aux étapes suivantes :

- Couche intermédiaire. Elle s'applique après nettoyage éventuel sur couche primaire, couche d'impression partielle ou totale, couche d'imprégnation, rebouchage, enduits de peinture, anciens fonds de peinture ou sur une ancienne couche intermédiaire. La couche intermédiaire doit être compatible avec les préparations précédentes et les opérations ultérieures.
- Révision. Pour les travaux de finition A, il y a lieu de prévoir une vérification et éventuellement une retouche de l'état de surface après enduit ou la couche intermédiaire. Cette opération, appelée révision, peut consister si nécessaire en une application localisée d'enduit ou de mastic, suivie d'un ponçage et d'un époussetage. Elle nécessite des retouches locales des parties révisées, seulement dans le cas d'une révision après couche intermédiaire.
- Couche de finition. La couche de finition donne l'aspect définitif : mat, satiné ou brillant, et lisse, légèrement poché ou poché, et la couleur désirée. La couche de finition doit être compatible avec la couche d'impression ou la couche intermédiaire et avec le subjectile. Dans le cas d'une finition A, il est procédé à un ponçage, époussetage dans l'intervalle de l'application des couches successives. L'épaisseur d'application doit être uniforme. Sa couleur doit être de nuance proche de celle de la couche intermédiaire. En l'absence de précision, l'aspect satiné est considéré comme moyen. L'aspect tendu correspondant à une peinture laque.

- Hydrofuges de surface. Les traitements correspondants font appel à des produits mis en œuvre par pulvérisation, à la brosse ou au rouleau, en une ou plusieurs passes pour obtenir la quantité minimale nécessaire à la fonction d'hydrofugation. Cette quantité est déterminée préalablement par l'exécution de la surface de référence. Ces traitements permettent de maintenir l'aspect d'origine du parement de façade ou de lui donner un aspect peu différent.

Délai de recouvrement. L'intervalle de temps à respecter entre deux couches successives est fonction de la nature du liant du produit de peinture et des conditions thermo-hygrométriques.

1.4.10.4.3.7) Classement d'aspect

Le choix est lié à la qualité de surface du subjectile.

La nature et l'importance des travaux d'apprêt et de peinture à exécuter dépendent à la fois des caractéristiques du subjectile brut et du niveau de finition désirée.

1.4.10.4.3.7.1) Définition du degré de brillant

Le degré de brillant est fixé par le maître d'ouvrage en référence aux prescriptions de classement de la norme NF X 08-002 paragraphe 3.11 - Tableau 1, qui donne les valeurs limites indicatives de brillant spéculaire Bs :

- mat : Bs compris entre 0 et 10 ;
- satiné mat : Bs compris entre 10 et 20 ;
- satiné moyen : Bs compris entre 20 et 45 ;
- satiné brillant : Bs compris entre 45 et 60 ;
- brillant : Bs supérieur à 60.

La mesure du brillant spéculaire doit être faite au plus tard dans un délai de trois mois après l'application de la peinture.

En l'absence de précision aux marchés, l'aspect satiné retenu sera le "moyen".

La perte de brillant spéculaire survenant après ce délai de trois mois ne peut engager la responsabilité de l'entrepreneur de peinture, cette perte étant fonction non seulement de la qualité de la peinture, mais également de la nature du subjectile, des conditions climatiques d'environnement et des conditions d'utilisation des locaux.

1.4.10.4.3.7.2) Définition des finitions pour tous les subjectiles

Les états de finitions des peintures à réaliser sont comme suit :

- Finition C : élémentaire. Le film de peinture couvre le subjectile. Il lui apporte un coloris, mais l'état de finition de surface reflète celui du subjectile. Des défauts locaux de pouvoir masquant et de brillance sont tolérés.
- Finition B : courante. Cet état de finition est défini par nature de subjectile.
- Finition A : soignée. Cet état de finition est défini par nature de subjectile.
- Finition spécifique : Cet état de finition ne s'exécute que sur prescriptions spéciales à inclure aux documents particuliers du marché [voir paragraphe 3.2 b) et d) de la norme NF P 74-201-2.

1.4.10.4.3.7.3) Classement de finition sur enduits de plâtre intérieurs

Prescriptions de classement de finition sur subjectiles : enduits de plâtre intérieurs, supports à base de liants hydrauliques et de maçonnerie, béton cellulaire autoclavé.

- Finition C : Le film de peinture couvre le subjectile. Il lui apporte un coloris, mais l'état de finition reflète celui du subjectile. La finition C est d'aspect poché.
- Finition B : La planéité générale initiale n'est pas modifiée. Les altérations accidentelles sont corrigées. La finition B est d'aspect poché. Quelques défauts d'épiderme et quelques traces d'outils d'application sont admis.
- Finition A : La planéité finale est satisfaisante. Il aura été procédé aux travaux préparatoires jugés nécessaires. En extérieur sur maçonneries, les travaux de ragréage éventuels ne sont pas du ressort du peintre. De faibles défauts d'aspect sont tolérés. L'aspect d'ensemble est uniforme, soit légèrement poché, soit lisse. Le rechampissage ne présente pas d'irrégularités (ni détrempe, ni saignement, ni remontées).

1.4.10.4.3.7.4) Classement de finition peintures sur bois

Les ouvrages neufs extérieurs en bois nécessitent impérativement des systèmes à trois couches, la première pouvant être appliquée en atelier.

L'état de finition C sans spécifications ne convient techniquement pas en extérieur pour les vernis.

Aucun travail de bouche-porage ou d'enduit ne pouvant être exécuté à l'extérieur, la surface finale reflète presque toujours celle du subjectile.

Toutes les fois où il est prévu d'appliquer un mastic d'étanchéité de vitrage à liant gras ou autre, il est impératif d'assurer la protection de la feuillure et de la parclose contre la migration des huiles et les reprises d'humidité.

Cette protection peut être assurée par l'application d'une couche de vernis d'impression ou de peinture d'impression, mais pas par une lasure [voir NF P 78-201 (Référence DTU 39)].

Les chants des portes prépeintes sont généralement bruts et doivent être traités comme tel. Par contre, les pènes des serrures ne doivent pas être peints.

- Finition C : Le film de peinture couvre le subjectile. Il lui apporte un coloris, mais l'état de finition reflète celui du subjectile.
- Finition B : La planéité initiale n'est pas modifiée. Des défauts d'aspect et de traces d'outils d'application sont admis, ainsi que l'aspect poché. L'aspect final peut être rugueux.

- Finition A : Légers défauts de planéité admis. Pores du bois peu apparents. De légères traces d'outils et très légers défauts d'aspect sont admis. Aspect final uniforme. Le rechampissage ne présente pas d'irrégularité (ni détrempe, ni saignement, ni remontées).

1.4.10.4.3.7.5) Classement de finition sur métaux

Les défauts de planéité d'ensemble du subjectile métallique ne sont pas repris.

- Finition C : Le film de peinture couvre le subjectile. Il lui apporte un coloris, mais l'état de finition de surface reflète celui du subjectile.
- Finition B : Sont admis quelques défauts d'aspect et des traces d'outils d'application.

1.4.10.5) DOSSIER D'EXECUTION

1.4.10.5.1) Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.

L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la maîtrise d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, les relevés sur site réalisés par l'entreprise, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage. Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Toutes les dimensions des éléments,
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones,
- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- Les plans de détails des calepinages,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,
- La fourniture des échantillons, suivant le choix des produits, nuances et teintes retenues par le Maître d'Œuvre,
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état.

1.4.10.5.2) Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la Maîtrise d'Œuvre. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier et une procédure approuvée au préalable par la Maîtrise d'Œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

FIN DES PRESCRIPTIONS COMMUNES