CONSTRUCTION D'UNE RÉSIDENCE CROUS

Site de Berlioz - 44300 NANTES

MAITRISE D'OUVRAGE

CROUS Nantes - Pays de la Loire
2 Boulevard Guy Mollet - BP 52213 - 44322 NANTES Cedex 3
immobilier.marches@crous-nantes.fr / 02 28 07 34 16

MAITRISE D'OEUVRE

BARRÉ LAMBOT Architectes - Mandataires
3 rue Yves Boquien - 44000 NANTES
barrelambot@mac.com / 02 40 20 41 22

BUREAU D'ÉTUDES TCE : EGIS Bâtiment Centre Ouest
3 rue Louis Braille - TSA 50851 - 35208 RENNES Cedex 2
egis.batiment.rennes@egis.fr / 02 99 85 70 30

BET PAYSAGE : GUILLAUME SEVIN PAYSAGES
33 rue René Peigne - 44200 NANTES
contact@gspaysages.fr / 02 41 87 07 14

BET ACOUSTIQUE : ITAC
5 rue Menou - 44000 NANTES
itac@itac-acoustique.fr / 02 40 14 01 95

ARCHITECTE D'INTÉRIEUR : OTHEA
20 rue de Sureau - La Montgervalaise 2 - 35520 LA MEZIERE
contact@othea.fr / 06 03 55 66 87

BUREAU DE CONTROLE

BUREAU DE CONTRÔLE : BTP CONSULTANTS
3 rue Alessandro Volta - bât F3 - 44470 CARQUEFOU
maxime.tanguy@btp-consultants.fr / 02 40 13 34 00

COORDONATEUR SPS : ATAE
12 avenue Jules Verne - 44230 SAINT SEBASTIEN SUR LOIRE
nmonceau@atae.fr / 06 89 41 75 88

DCE



Ind.	Dates	Modifications
A	17/04/2026	EMISSION ORIGINALE

BARRE LAMBOT

INTITULE

CCTC – Cahiers des Clauses Techniques Communes

DATE **17/04/2026**

ECHELLE

NUMERO

SOMMAIRE

1 - GENERALITES 6

1.1 - PREAMBULE 6

1.2 - DISPOSITIONS GENERALES DU « CCTC – CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES COMMUNES 6

2 - PRESENTATION DU PROJET 7

2.1 - CONTEXTE DU PROJET 7

3 - CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET NORMATIF 8

3.1 - REGLEMENTATION 8
3.1.1 - Généralités 8
3.1.2 - Règlements et décrets applicables 8
3.1.3 - Documents techniques unifiés (D.T.U.) 8
3.1.4 - Normes françaises (N.F.) et européennes 8

3.2 - ATEX 9

3.3 - SECURITE INCENDIE 9

3.4 - CONTRAINTES THERMIQUES 10

3.5 - EXIGENCES CARBONE 10

3.6 - CONTRAINTES ACOUSTIQUES 12

4 - OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX 13

4.1 - OBLIGATIONS ENVIRONNEMENTALES 13
4.1.1 - Responsabilité de l'entreprise 13
4.1.2 - Exigences environnementales de chantier 13
4.1.3 - Exigences générales matériaux 14

5 - PREPARATION ET ORGANISATION DE CHANTIER 15

5.1 - OUVERTURE DE LA PERIODE DE PREPARATION 15

5.2 - ÉCHANTILLONS – PROTOTYPE – LOCAUX TEMOINS. 15
5.2.1 - Généralités 15
5.2.2 - Prototypes – locaux témoins 15

5.3 - PROPOSITION DE PRODUIT EQUIVALENT 15

5.4 - DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES 16

5.5 - CARTOUCHE - INDICES 16

6 - PRESTATIONS CONCERNANT PLUSIEURS LOTS : DISPOSITIONS GENERALES 17

6.1 - GENERALITES 17

6.2 - PRISE EN COMPTE DE LA REGLEMENTATION THERMIQUE 17
6.2.1 - Généralités 17
6.2.2 - Témoins 18
6.2.3 - Réception des supports 18
6.2.4 - Essais et contrôles 18

6.3 - IMPLANTATION - TRAÇAGE - TRAIT DE NIVEAU 18
6.3.1 - Implantation 18
6.3.2 - Traçage 19
6.3.3 - Trait de niveau 19
6.4 - INCORPORATIONS 20
6.5 - RESERVATIONS 20
6.6 - PERCEMENTS - TRAVAUX DE REPRISE DANS L'EXISTANT 20
6.7 - TOLERANCES DIMENSIONNELLES DES RESERVATIONS 21
6.8 - CALFEUTREMENTS - RACCORDS 22
6.8.1 - Généralités 22
6.8.2 - Étanchéité des parois 22
6.9 - OUVRAGES D'ASPECT FINI 23
6.10 - FIXATION DES MATERIELS 23
6.11 - RECEPTION DES SUPPORTS - TOLERANCE D'EXECUTION 23
6.12 - OUVRAGES BOIS 24
6.12.1 - Protection contre l'humidité 24
6.12.2 - Renforcement de la protection incendie en phase chantier 24
6.13 - PRESENCE DE MATERIAUX ET PRODUITS CONTENANT DE L'AMIANTE 25

7 - SPECIFICATIONS ELECTRIQUES POUR TOUS LES CORPS D'ETAT 26

7.1 - GENERALITES 26
7.1.1 - Objet 26
7.1.2 - Normes et règles de construction et d'installation 26
7.1.3 - Conditions d'installation 26
7.1.4 - Cheminement de câbles 27
7.1.5 - Réception des ouvrages 27
7.2 - ALIMENTATION ELECTRIQUE 27
7.2.1 - Caractéristique des alimentations 27
7.2.2 - Régime du neutre 27
7.2.3 - Mode d'alimentation 27
7.2.4 - Mise à la terre 28
7.2.5 - Tension des auxiliaires 28
7.2.6 - Disjoncteurs 28
7.3 - ARMOIRES ET COFFRETS ELECTRIQUES 28
7.3.1 - Enveloppe 28
7.3.2 - Équipements 29
7.3.3 - Organes de commande et de signalisation 29
7.3.4 - Moteurs 32
7.3.5 - Câblage 33
7.3.6 - Standardisation 34
7.3.7 - Responsable d'exploitation d'installations HT 34

8 - INTERFACES ENTRE LES CORPS D'ETAT 35

1 - GENERALITES

1.1 - PRÉAMBULE

Le présent CCTC a pour objet de spécifier des clauses techniques de réalisation des ouvrages intéressant plusieurs lots, et de préciser la répartition de certaines tâches relatives aux interfaces entre lots, sachant que l'ensemble des prestations nécessaires pour livrer au Maître d'Ouvrage un ensemble complet, cohérent et fonctionnel doit être prévu par chaque corps d'état et que ce document n'a pas pour ambition d'être exhaustif, ni pour objet de reprendre les répartitions usuelles de tâches telles que résultant par exemple des normes, DTU ou simple respect des règles de l'Art.

En cas d'incertitude ou d'ambiguïté sur la prise en charge de la réalisation d'une prestation, l'Entreprise doit le préciser explicitement dans son offre et s'interdire de signer le Marché sans confirmation écrite de la Maîtrise d'Œuvre. En particulier, le présent CCTC ne peut avoir pour effet de supprimer une prestation mise à la charge d'un lot par les pièces particulières à ce lot (CCTP, documents graphiques, etc.), et toute prestation mise à la charge d'un lot par le présent CCTC est due par le titulaire de celui-ci, même si elle n'est pas reprise ou décrite dans les documents particuliers à ce lot. Si une prestation est prévue en doublon de ce fait, la Maîtrise d'Œuvre décidera librement de celui qui la réalise.

Par ailleurs, pour la répartition des prestations, les répartitions définies ci-après sont à comprendre comme des principes généraux qui sont applicables à des cas d'interfaces ou des corps d'états similaires à ceux cités, même s'ils ne sont pas explicitement cités ou décrits.

1.2 - DISPOSITIONS GENERALES DU « CCTC – CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES COMMUNES

Les dispositions figurant dans le présent CCTC, commun à tous les marchés de l'opération, ont pour objet la fixation des règles d'intervention pour les différents spécialistes appelés à contribuer à la réalisation de l'ensemble des ouvrages.

Le présent document précise et complète les indications contenues dans les pièces particulières à chaque lot, en particulier dans le domaine des ouvrages ou prestations faisant intervenir des techniques communes à plusieurs corps d'état et dans celui des limites de prestations entre les lots.

L'incidence financière de ces règles est considérée comme faisant partie intégrante du prix de l'Entrepreneur dont les sujétions issues des études Exe et de synthèse réalisées pendant la phase travaux.

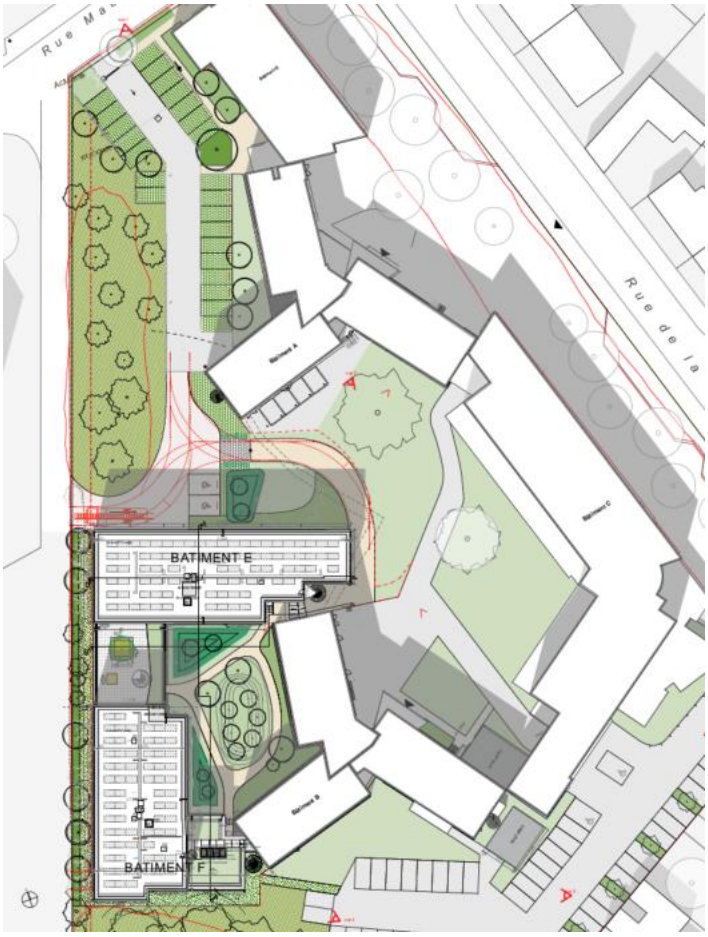
Les précisions apportées par le présent CCTC ne dispensent pas chaque intervenant de :

- Reconnaître par avance les emplacements réservés aux chantiers, les moyens d'accès et les divers règlements auxquels il doit se conformer pour l'exécution des travaux.
- Se mettre d'accord avec les autres Entrepreneurs sur ce que les travaux ont de commun.
- Reconnaître par avance tout ce qui intéresse leur réalisation.
- Fournir les indications nécessaires à ses propres travaux en temps et en heure pour prise en compte par les autres corps d'état.
- S'assurer qu'elles sont suivies et, en cas de contestation, en référer au Maître d'Œuvre.

2 - PRESENTATION DU PROJET

2.1 - CONTEXTE DU PROJET

Le CROUS de Nantes - Pays de la Loire souhaite étendre la capacité de logements de son site de Berlioz, à Nantes (44).



Il est prévu la réalisation d'une extension accolée au bâtiment B, permettant la création de 200 studios, dont 19 prévus PMR, ainsi que des locaux communs partages.

Le futur bâtiment sera composé de 2 ailes, E et F, reliées par une terrasse centrale aménagée au R+1.

Le projet comprend également l'adaptation et le raccordement du bâtiment B existant, ainsi que la réfection d'une partie existante du bâtiment B, qui sera transformée en zone laverie

Le projet est classé en logement, 3ème famille B.

Les 2 ailes du bâtiment seront réalisées en R+4 et R+5 partiels, en structure porteuse béton armée, y compris façades.

Le RDC comprend les halls d'accueil, le parvis central, des studios, des sanitaires et des locaux techniques (stockage, autolaveuse, sous-station, SSI, serveur). Le RDC est calé à la cote +40,27 m NGF.

Les niveaux R+1 à R+5 hébergent des studios desservis par une circulation centrale, un espace de convivialité par niveau et par bâtiment et divers locaux techniques (ménage, rangement,…). L'ensemble de ces niveaux sont calés à la cote de l'existant, avec un pas d'étage de 2,80 m.

Le projet sera alimenté par le raccordement RCU du site, prévu à l'horizon 2027. La chaufferie gaz aujourd'hui utilisée sera déposé, et l'espace réutilisé pour l'installation de la sous-station RCU (hors présent projet).

3 - CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET NORMATIF

3.1 - RÉGLEMENTATION

3.1.1 - GENERALITES

Les entrepreneurs chargés de l'exécution des travaux sont tenus de respecter l'ensemble des documents législatifs et réglementaires qui s'appliquent à l'ensemble de cette réalisation ainsi que les documents qui régissent techniquement les travaux de leur corps d'état.

En conséquence, ils doivent inclure dans leurs travaux toute prestation et sujétion conformes aux Règlements et D.T.U. en vigueur à la date de remise de leur offre.

La liste des documents citée ci-après est complétée dans les spécifications techniques propres à chaque corps d'état, et n'est en aucun cas limitative.

3.1.2 - REGLEMENTS ET DECRETS APPLICABLES

En complément des pièces contractuelles du marché, répertoriées au C.C.A.P, et les CCTP, les entrepreneurs doivent se conformer aux textes et règlements prescrits par :

- Le code de l'Urbanisme et de la construction.
- Le code du travail et notamment des articles R4211-1 et suivants, et de l'arrêté du 22 septembre 1995 modifiant l'arrêté du 5 aout 1992.
- Décret 2011-1461 du 7 novembre 2011 relatif à l'évacuation des personnes handicapées des lieux de travail en cas d'incendie.
- Tous les décrets, arrêtés, règlements administratifs qu'ils soient d'ordre national, ministériel, préfectoral, départemental ou communal.
- Le Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG)

3.1.3 - DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES (D.T.U.)

Sont applicables, aux matériaux et matériels employés d'une part, et à l'exécution des travaux d'autre part, les prescriptions et recommandations des Cahiers des Charges et des Cahiers des Clauses Spéciales des Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) ainsi que des mémentos, additifs et erratum qui les accompagnent.

Sont également applicables les diverses règles de calculs éditées par le C.S.T.B.

La liste des D.T.U. applicables est celle publiée dans le cahier du CSTB du mois précédant la date de lancement du présent appel d'offre.

3.1.4 - NORMES FRANÇAISES (N.F.) ET EUROPEENNES

Les matériaux et les mises en œuvre, dont la réalisation est prévue au dossier de consultation, doivent satisfaire aux dispositions prescrites par l'ensemble des Normes Françaises (N.F.) et Européennes (E.N.) publiées par l'Association Française de Normalisation (A.F.N.O.R) et homologuées par arrêté ministériel et en vigueur à la date de remise de l'offre.

Pour tous les travaux d'électricité et le matériel électrique, il est fait application des normes établies par l'Union Technique d'Electricité (U.T.E.) en complément de celles édictées par l'A.F.N.O.R.

Pour tous les travaux concernant la Sécurité Incendie, il est fait application des normes de la série NFS 61.930 et suivantes concernant les Systèmes de Sécurité Incendie.

En cas de discordance entre les différentes normes, celle de date la plus récente fait foi.

3.2 - ATEX

Les entrepreneurs devront la mise en œuvre d'une procédure ATEX, voire d'un avis de chantier lorsque le cas s'y prête, pour tous les procédés non traditionnels ne bénéficiant pas d'un avis technique. Le coût de cette procédure est réputé inclus dans leur offre, qu'il s'agisse d'un procédé décrit explicitement ou implicitement par le Maître d'œuvre dans les pièces du marché, ou qu'il s'agisse d'un procédé résultant d'un choix de leur part.

D'autre part, à l'occasion de la mise au point du calendrier détaillé d'exécution (durant la période de préparation), chaque entrepreneur établira, en concertation avec le contrôleur technique, la liste exhaustive de tous les ouvrages nécessitant des ATEX (ou avis de chantier), et en communiquera les délais d'obtention. L'attention des entreprises est attirée sur l'importance des délais d'obtention, l'instruction ne pouvant commencer que lorsque les études d'exécution, établies par les entreprises, sont achevées.

En tout état de cause, les retards éventuels dans l'obtention de ces avis sont de la responsabilité unique de l'entrepreneur, qui peut donc être donc pénalisé à ce titre, suivant les dispositions du CCAP.

3.3 - SÉCURITÉ INCENDIE

D'une manière générale, les entrepreneurs doivent réaliser leurs travaux dans le strict respect des obligations, sujétions, stipulations, recommandations et prescriptions imposées par la législation et les pièces du marché, notamment :

- La notice de sécurité.
- Le dossier de projet SSI.

En particulier, les entrepreneurs concernés devront prendre toutes les dispositions pour assurer les degrés coupe-feu et les degrés de stabilité au feu de tous les ouvrages conformément aux prescriptions de la notice de sécurité et les normes en vigueur et, en tout état de cause, ils devront se conformer aux avis du contrôleur technique et aux pièces du marché dont notamment :

- Le rapport initial du contrôleur technique.
- Les attendus du Permis de construire.

Les matériaux et matériels mis en œuvre doivent avoir un classement de comportement au feu selon leur emplacement et en fonction de la destination des locaux dans lesquels ils sont mis en œuvre. Ils devront bénéficier d'un procès-verbal d'essais dans ce sens, provenant d'un organisme agréé (CSTB, CTICM, etc...) et en cours de validité.

Les différents P-V d'essais caractérisant les matériaux ou produits devront systématiquement être transmis pour avis au Contrôleur technique et au maître d'œuvre, et doivent dans ce but mentionner clairement les ouvrages concernés. Ils devront être transmis avant tout début de mise en œuvre, dans des délais compatibles avec des allers-retours éventuels, la passation des commandes, et les délais de fabrication et d'approvisionnement.

Dans le cas où un entrepreneur ne serait pas en mesure (pour quelque raison que ce soit) de présenter de PV pour un ouvrage le nécessitant, celui-ci est réputé devoir les démarches ainsi que les frais afférents nécessaires pour obtenir le procès-verbal demandé, par tout moyen à sa convenance ayant eu l'aval du Contrôleur technique (essais normalisés dans un laboratoire, avis de chantier, ...).

Lorsqu'un matériau ou matériel doit faire l'objet d'un tel procès-verbal d'essais de résistance et/ou de comportement au feu, l'entrepreneur doit impérativement :

- Respecter les spécifications de mise en œuvre consignées dans les PV d'essai.
- Mettre en œuvre les composants ou équipements du même fabricant que ceux qui ont été utilisés pour l'essai ou qui seraient préconisés dans les PV d'essai.

Si l'entrepreneur ne respecte pas ces clauses, il est tenu de remplacer les ouvrages mis en œuvre ou de faire procéder à de nouveaux essais à ses frais.

3.4 - CONTRAINTES THERMIQUES

Les données climatiques sont les suivantes :

- Zone climatique d'hiver : H2b
- Température extérieure de base : -5°C
- Température extérieure de base pour calcul C : -5°C
- Température extérieure été (prise pour calcul des apports) : 32°C
- Température extérieure été : 32°C
- Catégorie des locaux : Le bâtiment est classé logement de 3eme famille B
- Types d'usage du bâtiment : Logement
- Occupation : Permanente

Le décret N°2021-1004 du 29 juillet 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine s'applique au périmètre suivant :

- L'ensemble du bâtiment E
- L'ensemble du bâtiment F

L'objectif est d'obtenir des performances thermiques suivantes :

Bâtiment E :

- Bbio < 50.7 pts
- Cep < 83.2 kWhep/m².a
- Cep_nr < 35.3 kWhep/m².a
- DH < 463.4 °C.h
- Ic_energie < 264.8 kgCO2/m²

Bâtiment F :

- Bbio < 49.5 pts
- Cep < 88.7 kWhep/m².a
- Cep_nr < 39.0 kWhep/m².a
- DH < 737.4 °C.h
- Ic_energie < 277.0 kgCO2/m²

3.5 - EXIGENCES CARBONE

La nouvelle réglementation environnementale 2020 (RE2020) impose une maitrise des émissions de gaz à effet de serre (GES) des bâtiments neufs (volet « Carbone », indicateur Ic_construction). Les bâtiments ou parties de bâtiments concernés sont :

Bâtiment ou partie de bâtiment	**Surface de référence (m^2)**
Bâtiment E	1858,8
Bâtiment F	1902.9

Afin de respecter les exigences fixées par la réglementation, une Analyse de Cycle de Vie (ACV) du bâtiment a été réalisée et mise à jour tout au long de la conception, et devra également être mise à jour durant la phase travaux. Cette ACV a été établie sur la base des données environnementales disponibles sur la base INIES en phase conception pour l'ensemble des références produits retenues par la Maitrise d'Œuvre.

Chaque entreprise devra inclure dans son offre puis mettre en œuvre les matériaux et équipements décrits dans son lot à équivalence technique et à condition de **garantir un impact carbone équivalent ou inférieur à l'échelle de son**

lot, exprimé en kg eq. $CO2/m^2$ de surface de référence (Indicateur de Réchauffement climatique sur le total de cycle de vie, selon la méthode de calcul dynamique définie par la RE2020). L'impact carbone de chaque lot est précisé ci-dessous. Les valeurs affichées sont issues du calcul dynamique imposé par la RE2020

Bâtiment E :

Allotissement	Poids carbone maximal ($kgCO2eq/m^2$)
1 – VRD & TERRASSEMENT GENERAUX	13.5 + (14.1 alloti à la parcelle)
2 - ESPACES VERTS ET AMENAGEMENTS PAYSAGERS	NC
3 – GROS ŒUVRE	174.1
4 - CHARPENTE BOIS - CLASTRA BOIS - BARDAGE BOIS	5.1
5 - COUVERTURE & ETANCHEITE	32.0
6 – SERRURERIE & METALLERIE	9.6
7 – MENUISERIE EXTERIEURE	64.7
8 – MENUISERIE INTERIEURE	24.0
9 – PLATRERIE & CLOISONS SECHES	51.15
10 – PEINTURE & REVETEMENTS MURAUX	26.0
11 – REVETEMENTS DE SOLS	39.4
12 – PLAFONDS SUSPENDUS	4.4
13 – ASCENSEURS	11.9
14 – CVC / PLOMBERIE SANITAIRE	149.5
15 – ELECTRICITE COURANTS FORTS ET FAIBLES & SSI	49.0

Bâtiment F :

Allotissement	Poids carbone maximal ($kgCO2eq/m^2$)
1 – VRD & TERRASSEMENT GENERAUX	12.90 + (13.7 alloti à la parcelle)
2 - ESPACES VERTS ET AMENAGEMENTS PAYSAGERS	NC
3 – GROS ŒUVRE	171
4 - CHARPENTE BOIS - CLASTRA BOIS - BARDAGE BOIS	4.8
5 - COUVERTURE & ETANCHEITE	28.1
6 – SERRURERIE & METALLERIE	15.9
7 – MENUISERIE EXTERIEURE	56.8
8 – MENUISERIE INTERIEURE	23.1
9 – PLATRERIE & CLOISONS SECHES	50.0
10 – PEINTURE & REVETEMENTS MURAUX	26.3
11 – REVETEMENTS DE SOLS	41.0
12 – PLAFONDS SUSPENDUS	4.0
13 – ASCENSEURS	11.7
14 – CVC / PLOMBERIE SANITAIRE	149.3
15 – ELECTRICITE COURANTS FORTS ET FAIBLES & SSI	48.3

Les valeurs d'impact carbone dynamique unitaire sur 50 ans des Bordereaux de Données Environnementales (BDE) annexés au présent CCTC sont des maximums qui seront vérifiés lors des visas pour chacun des produits soumis. Toutefois, si l'entreprise souhaite mettre en œuvre un produit ayant un impact carbone supérieur à celui défini dans le BDE de la MOE, elle devra justifier du respect de l'enveloppe carbone maximum allouée à son lot et définie ci-dessous.

Durant les travaux, chaque entreprise sera responsable de la réalisation et de la mise à jour du calcul ACV de son lot et transmettra ses hypothèses et résultats sous format numérique exploitable à la MOE, ainsi qu'à l'entreprise titulaire du lot Gros-Œuvre, qui est l'entreprise en charge de la consolidation du calcul global. Les hypothèses comporteront, pour chaque ligne de sa DPGF, les références (ID à 5 chiffres) de la ou des données environnementales (DE) correspondantes de la base INIES, les éventuelles fiches configurées utilisées (au format XML), ainsi que les quantités associées, exprimées dans les unités fonctionnelles de chaque DE. Les résultats seront exprimés en kgCO2éq/m^2Sréf, et calculés selon la méthode d'ACV dynamique de la RE2020 à l'aide d'un logiciel accrédité, pour pouvoir être comparés avec les enveloppes carbone maximum de chaque lot.

La première transmission devra être réalisée avant la fin de la période de préparation du chantier, pour le calcul ACV EXE V0. En cours de chantier, en cas de mise à jour des quantités, d'obsolescence de données environnementales, de travaux modificatifs, ou sur demande de la MOE, l'entreprise concernée et l'entreprise en charge du calcul global devront remettre à jour les calculs pour permettre à la MOE d'évaluer l'impact de cette mise à jour sur l'indicateur global et l'atteinte des objectifs.

Chaque entreprise devra avoir transmis, au plus tard un mois avant la date de réception des travaux, toutes les quantités et données environnementales définitives à l'entreprise titulaire du calcul global. Celle-ci devra ensuite transmettre au contrôleur technique la version définitive du calcul ACV EXE intégrant toutes ces données, au plus tard une semaine avant la date de la réception des travaux (RSEE de fin de chantier aux formats PDF et XML).

Aussi, chaque entreprise devra :

- Sélectionner ses produits en fonction de leurs données environnementales (FDES, PEP ou DED), et vérifier par ACV dynamique que ceux-ci respectent les valeurs prises en compte dans les études MOE (cf. BDE en annexe).
- Dans le cas contraire, justifier du respect de l'enveloppe carbone maximum attribuée à son lot, avec le produit sélectionné. NB. Les valeurs des Bordereaux de Données Environnementales MOE seront opposables lors du visa des produits. Toute variante proposée par une entreprise pourra donc être refusée si elle ne respecte pas les règles d'équivalence carbone définies ci-dessus.
- Disposer d'une licence d'un logiciel RE2020 accrédité et de personnel formé, ou sous-traiter ses calculs à un prestataire compétent
- Alerter l'entreprise coordinatrice et la MOE en cas de dépassement de l'enveloppe Carbone maximum allouée pour son lot lors du calcul ACV dynamique.

NB. L'entreprise en charge des terrassements devra compléter les informations demandées sur les terres excavées et évacuées (masses, distances, etc.). L'entreprise titulaire du compte prorata devra compléter les informations demandées sur les consommations d'eau et d'énergie du chantier et de la base vie.

3.6 - CONTRAINTES ACOUSTIQUES

D'une manière générale, les entrepreneurs doivent réaliser leurs travaux dans le strict respect des prescriptions imposées par :

- La notice acoustique.
- Les CCTP.
- Les documents réglementaires.

Dans ce but, les différents P-V d'essais (d'affaiblissement acoustique, aux chocs, etc...) devront systématiquement être transmis pour avis au Contrôleur technique et au maître d'œuvre, dans des délais compatibles avec des allers-retours éventuels, la passation des commandes, et les délais de fabrication et d'approvisionnement.

4 - OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

4.1 - OBLIGATIONS ENVIRONNEMENTALES

4.1.1 - RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE

Les prestations requises dans les CCTP sont pleinement compatibles avec les exigences environnementales du projet. Les éléments documentaires et méthodologiques requis dans les CCTP constituent un impératif, tant dans leur contenu que dans les délais à respecter pour leur diffusion.

Pour proposer une variante, l'entreprise devra s'assurer que celle-ci répond pleinement à ces exigences. Toute modification ou variante proposée par l'entreprise titulaire d'un lot, et susceptible d'altérer ou de dégrader une performance environnementale demandée au CCTP devra faire l'objet d'une étude réalisée par l'entreprise à ses frais, afin d'apporter la preuve du respect de la performance (note spécifique justificative, calcul si nécessaire, etc.)

4.1.2 - EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES DE CHANTIER

Les entreprises doivent fournir un rapport mensuel détaillant les points suivants et s'assurer de leur conformité à minima par rapport aux objectifs des arrêtés d'autorisation environnementaux liés aux projets et la règlementation nationale en vigueur :

	Rapport mensuel	À vérifier sur chantier
Obligations liées au traitement des déchets	- Calcul du taux de valorisation des déchets de chantier (en %) - Calcul du taux de valorisation matière des déchets de chantier (en %)	- Mise en place d'une (ou plusieurs) zone(s) de tri matérialisée(s) sur le chantier avec des bennes différenciées pour chaque type de déchet (papier/carton, métal, plastique, verre, bois, plâtre, fraction minérale) - Suivi des déchets de chantier via la plateforme Trackdéchets - Collecte des attestations annuelles de tri à la source des 7 flux (émises par les installations de traitement)
Obligations liées à la RE2020	- Suivi mensuel des consommations d'électricité (avec sous-comptage base vie et chantier) - Mesure du volume mensuel de carburant consommé par les engins de chantier - Mesure mensuelle des volumes d'eau potable consommée, avec sous-comptage différencié entre base vie et chantier - Suivi des quantités de terres importées et exportées (en t), et des distances correspondantes (en km) - Mesure de la quantité totale de terre excavée sur le chantier (en t)	
Autres obligations		- Mise à disposition d'un kit anti-pollution dès le début des terrassements, en permanence sur le chantier - Installation d'un dispositif de lavage en circuit fermé pour le matériel cimentier, avec contrôle du pH - Mise en place d'un dispositif de lavage en circuit fermé pour le matériel de peinture ou filmage des rouleaux et pinceaux entre chaque utilisation - Justificatifs attestant de l'usage d'huile de décoffrage végétale ≥ 95 % ou labellisée Ecolabel Européen - Stockage des produits dangereux sur dispositifs de rétention - Entretien de l'état de propreté des voiries de desserte du chantier - Bouchage des conduits d'air pour éviter le dépôt de poussières

4.1.3 - **EXIGENCES GENERALES MATERIAUX**

Dans le cadre des objectifs environnementaux, les entreprises sont tenues de fournir l'ensemble des justificatifs exigés dans les pièces du DCE.

Les caractéristiques environnementales, hygiéniques et sanitaires, devront être fournies pour tous les produits installés : les étiquetages des produits sur leurs classes d'émissions (COVT, formaldéhyde), les certificats et écolabels associés, etc.

Composés organiques volatils

Respect des DNSH de la taxinomie européenne : Justifications de l'étiquetage COV A ou A+ (émissions de formaldéhyde < 60 µg/m3) et des émissions de CMR 1A/1B < 1 µg/m3 (PV d'essais, attestation du fabricant, fiche technique, etc.) pour les matériaux susceptibles d'entrer en contact avec les occupants, et plus largement pour les matériaux en contact avec l'air intérieur.

Coefficient de réflexion / Facteur Lumière Jour

Les entreprises titulaires des lots de revêtements de sols, peintures et plafonds devront soumettre à l'architecte des choix de coloris respectant les facteurs de réflexion lumineuses minimum :

- Sols ≥ 30%
- Murs ≥ 75%
- Plafonds ≥ 75%

Origine des bois

Tous les bois utilisés devront justifier de leur origine d'une exploitation gérée durablement (avec reconstitution de la ressource), par la fourniture d'un label (FSC, PEFC).

Tous les documents d'éco-certification de tous les bois utilisés sur site et les justificatifs des fournisseurs devront être fournis.

Traitement préventif des bois

Seront préférés les essences naturellement durables pour la classe de risque. À défaut, les produits de traitement préventif des bois devront être strictement adaptés (sans excès) à la classe de risque et les procédés les moins nocifs pour l'environnement seront exigés. Les certificats de traitement des bois devront impérativement être fournis en phase de préparation de chantier.

Sont interdits les produits à base de créosote, PCP (pentachlorophénol) et CCA (cuivre chrome arsenic).

Les produits devront être certifiés CTB P+ et les bois CTB B+.

5 - PREPARATION ET ORGANISATION DE CHANTIER

5.1 - OUVERTURE DE LA PERIODE DE PREPARATION

Dès leur désignation par le Maître de l'Ouvrage, les Entrepreneurs titulaires de chacun des lots de travaux sont tenus de répondre aux convocations du Maître d'Œuvre dans le cadre de la période de préparation.

Les réunions préliminaires nécessaires peuvent indifféremment se tenir chez le Maître de l'Ouvrage, le Maître d'Œuvre ou sur le chantier.

Au cours de cette période, toutes les mises au point indispensables à l'exécution des travaux sont effectuées selon le processus développé ci-après.

5.2 - ÉCHANTILLONS – PROTOTYPE – LOCAUX TÉMOINS.

5.2.1 - GENERALITES

Dès le démarrage de la période de préparation, l'Entrepreneur est tenu de fournir une liste prévisionnelle d'échantillons, prenant en compte les demandes particulières éventuelles du CCTP, pour visa du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur est tenu de fournir, dans le délai fixé par le marché ou par l'OPC, tous les échantillons d'appareillages qui lui sont demandés par le Maître d'Œuvre.

Ces échantillons sont présentés à l'agrément de ce dernier, suivant les modalités fixées par lui et sont, après acceptation, montés en panoplie, disposés sur un présentoir adapté et soigneusement fixés, plombés le cas échéant, pour éviter toute substitution. Ils sont exposés dans un local spécialement affecté à cette destination, annexé au bureau du Maître d'Œuvre.

Les échantillons sont inscrits sur un registre et sont numérotés. Le registre comporte une case réservée à la signature du Maître d'Œuvre qui reste seul juge de la conformité des échantillons avec les spécifications du marché.

Aucune commande de matériels ne peut être passée, sinon aux risques et périls de l'Entrepreneur, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'a pas été matérialisée par la signature ci-dessus visée.

5.2.2 - PROTOTYPES – LOCAUX TEMOINS

Les prototypes à fournir sont définis ci-après ou dans les pièces particulières à chaque lot. Il sera prévu :

- La réalisation d'un studio classique
- La réalisation d'un studio PMR

Dans tous les cas, la prestation relative à chaque prototype comprend : Les fournitures et main d'œuvre relatives à l'exécution du prototype proprement dit, mais aussi aux travaux accessoires nécessaires pour sa conservation ou sa mise en place, à la charge du lot en charge du type de la prestation correspondante (exemple : étanchéité provisoire, structure métallique).

- Les prestations de reprise et de modification résultant de la mise au point du prototype jusqu'à validation de la Maîtrise d'Œuvre.
- Les frais relatifs à son démontage et l'évacuation correspondante des matériaux.
- Les sujétions de chantier éventuelles résultant de son existence et sa conservation.
- La remise en état des témoins qui seront conservés.

5.3 - PROPOSITION DE PRODUIT ÉQUIVALENT

Les marques et types cités dans la description des différents CCTP s'entendent avec la mention « ou équivalent techniquement » afin de privilégier une exigence de résultats au profit d'une exigence de moyens.

Conformément à l'article R.2111-11 du Code de la Commande Publique l'Entreprise a la faculté de proposer un produit « équivalent », sous réserve de fournir la fiche technique de produit proposé.

Le Maitre d'œuvre examinera la qualité de l'équivalence avec le Maître d'ouvrage afin de retenir ou non le produit. Dans le cas contraire l'Entreprise devra soit revenir au produit initialement défini dans le CCTP, soit faire une nouvelle proposition de produit équivalent.

5.4 - DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

Au fur et à mesure de la remise au Maître d'Œuvre pour visa de plans d'exécution d'ouvrages (PEO), de plans d'atelier et de chantier (PAC) d'une part, et pour approbation d'échantillons d'autre part, un exemplaire desdits PEO et PAC ou des notices techniques se rapportant aux échantillons est à fournir pour insertion dans le dossier des ouvrages exécutés après visa le document reçoit la mention : "document à insérer dans le dossier des ouvrages exécutés (DOE)". Les DOE seront à remettre au Maître d'Œuvre le jour de la réception des travaux. A compter de cette date tout retard sera pénalisable suivant les clauses du CCAP.

Le contenu du Dossier des Ouvrages Exécutés devra respecter la trame suivante :

1. Procès-verbaux de réception
2. Plans
    2.1 Plans d'exécution
    2.2 Plans de récolement
3. Schémas et notices techniques
4. Fiches techniques et certificats
5. Mode d'emploi, maintenance, garanties
6. Essais, contrôles et PV
7. Attestations réglementaires (électricité gaz, incendie…)
8. Contrats de maintenance (si applicable)
9. Photos d'ouvrage et repérages
10. Contact SAV entreprise

Le nombre d'exemplaires est le suivant :

- 1 CD-ROM ou lien digital des fichiers de plans éventuels et des pièces écrites en format pdf pour le Maître d'Ouvrage
- 1 CD-ROM ou lien digital des fichiers de plans éventuels (en formats dwg et pdf) et des pièces écrites en format pdf pour le cabinet d'Architecte BARRE LAMBOT
- 1 CD-ROM ou lien digital des fichiers de plans éventuels et des pièces écrites en format pdf pour le bureau d'études EGIS Bâtiments.

5.5 - CARTOUCHE - INDICES

Un cartouche type sera fourni par la Maîtrise d'Œuvre, au plus tard lors de la phase de préparation des travaux. Ce cartouche devra être utilisé pour la diffusion de l'ensemble des documents d'exécution, en respectant les principes de codification définis préalablement ou à cette occasion.

Tout document réémis portera un indice, répertorié dans un tableau, et les modifications par rapport à l'indice précédent des documents graphiques seront cerclées sur le plan.

6 - PRESTATIONS CONCERNANT PLUSIEURS LOTS : DISPOSITIONS GENERALES

6.1 - GÉNÉRALITÉS

Les dispositions qui suivent fixent une règle de répartition des prestations qui s'imbriquent dans les interventions simultanées ou alternées de chaque corps d'état.

Cette règle tend à attribuer à chaque Entreprise l'exécution des prestations dépendant de sa spécialité, étant toutefois rappelé que le titulaire d'un lot de travaux doit la totalité des prestations nécessaires à l'exécution de ses travaux (même s'il doit lui-même faire appel à un spécialiste pour certaines tâches n'entrant pas dans sa qualification).

Si des ouvrages nécessaires à l'exécution des prestations d'un corps d'état sont à réaliser par un autre corps d'état, ce dernier doit préalablement s'enquérir auprès de l'intéressé des caractéristiques dimensionnelles et qualitatives des dits ouvrages.

Le bénéficiaire des ouvrages doit contrôler, lors de l'exécution, le respect de ses recommandations et réceptionner pour son propre compte les ouvrages ainsi réalisés.

Les précisions fournies par le présent chapitre et les suivants ne dispensent pas toutefois, d'une manière générale, chaque intervenant de :

- Reconnaître par avance les locaux, supports et enveloppes dans ou sur lesquels il doit réaliser ses propres ouvrages,
- Vérifier les tracés, niveaux, implantations existant pour s'assurer de leur conformité avec les indications de son marché,
- Prendre toutes les dispositions et mesures nécessaires au bon fonctionnement de ses installations (par exemples : ventilation des locaux réservés au lot groupes électrogènes, ou éclairage intérieur des caissons de traitement d'air) à la prévention des nuisances diverses par l'isolation phonique convenable (capotages, suspensions antivibratiles, pièges à sons), au traitement des surfaces à températures élevées, etc.,
- Procéder, à l'égard des prestations incluses dans son marché, à l'autocontrôle indispensable à la bonne réalisation de ses travaux et à leur parfaite adaptation à la destination des ouvrages réalisés,

Protéger ses ouvrages, assurer les finitions nécessaires à la réception (notamment la peinture définitive des équipements qu'il a fournis) et le nettoyage des locaux après ses interventions.

De manière générale, et tout au long du chantier, la coordination inter-lots est à aborder en réunion de chantier hebdomadaire, en présence de la MOE et de l'OPC de l'opération, en charge de la planification et du phasage de l'intervention de chaque lot.

6.2 - PRISE EN COMPTE DE LA REGLEMENTATION THERMIQUE

6.2.1 - GENERALITES

La réglementation impose une exigence de moyens à mettre en œuvre. Cette disposition fait partie intégrante des objectifs contractuels.

Le code la construction et de l'habitation fait obligation au maître d'ouvrage d'apporter la preuve de la prise en compte de la réglementation thermique, et à ce titre, l'article R111-20-3 impose l'établissement d'une attestation en fin de travaux réalisée par un tiers (R111-20-4).

Aussi, l'ensemble des titulaires des marchés sont impliqués dans le respect des objectifs et des résultats attendus au titre de la réglementation thermique. Ceux-ci devront mettre en place les moyens, les méthodes et les contrôles pour assurer la maîtrise des interfaces et des données nécessaires notamment à la constitution du dossier de conformité à la réglementation thermique en vigueur sur le projet.

Les items principaux touchant les prestations inter lots sont les suivants :

- Constitution des isolants.

- Architecture de comptage.
- Etanchéité de l'enveloppe.

L'étanchéité à l'air de l'enveloppe des bâtiments est un critère fondamental dans le comportement thermique du bâtiment.

Cette nouvelle contrainte, l'étanchéité à l'air des bâtiments, engendre de réaliser tous les calfeutrements de réservation, de passage de gaine, de tuyauteries, gaines et fourreaux électriques, de pose des ouvrants avec des matériaux résiliant étanches à l'air. En effet, un test d'étanchéité à l'air sera réalisé sur l'ensemble du bâtiment en cours et en fin de chantier. Par conséquent les attributaires des lots déficients devront reprendre à leur charge les défauts d'assemblage des équipements correspondant à leur lot. Chaque entreprise est responsable de la bonne mise en œuvre de leurs équipements.

6.2.2 - TEMOINS

Pour établir les principes de traitement et les valider, il sera procédé un test d'étanchéité à l'air sur un ou plusieurs locaux témoins avec l'ensemble des entreprises participant à l'acte de construire de ce projet.

L'objectif est double : Sensibiliser les compagnons à cette nouvelle problématique et remédier aux problèmes rencontrés et bénéficier de cette expérience pour le reste de la construction.

6.2.3 - RECEPTION DES SUPPORTS

Pour gérer au mieux les interfaces et assurer les traitements adéquats en amont, la réception des supports et interfaces notamment pour les lots menuiseries extérieures et façades sera sanctionné par l'émission d'un PV local par local.

Ces bandes de redressements (si nécessaire) seront réalisées à la règle et réceptionnées par le lot menuiseries extérieurs ainsi que la reprise des épaufrures suite à la dépose des mannequins.

L'ensemble des réservations devant recevoir les ouvrants devra être réceptionné par le lot menuiserie. Une visite de réception des ouvrages sera réalisée avec le lot menuiserie, après laquelle l'ensemble des ouvrages hors tolérance devront être reprise par les équipes du lot gros œuvre. Un PV de réception sanctionnera la réception de ces ouvrages logement par logement.

6.2.4 - ESSAIS ET CONTROLES

La continuité de l'enveloppe devra permettre d'assurer le niveau d'étanchéité requis. Une série d'essais d'étanchéité suivant à la norme NF EN 13 829 et son document d'application GA P50-784 sera réalisée sur l'ensemble du bâtiment en cours et en fin de chantier. Aussi, les titulaires des lots déficients devront reprendre à leur charge les défauts d'assemblage des équipements correspondant à leur lot. Chaque entreprise est responsable de la bonne mise en œuvre de ses prestations au regard des exigences et objectifs de la RE2020

Les compagnons intervenant sur le chantier devront être présents aux réunions de sensibilisation sur l'étanchéité à l'air des bâtiments qui seront dispensées en cours de chantier. Ces réunions ont pour but de sensibiliser l'ensemble des acteurs de ce projet à la problématique de l'étanchéité à l'air des bâtiments afin d'éviter les erreurs d'assemblage et de mise en œuvre.

Il sera porté un soin particulier sur la mise en œuvre des isolants et des calfeutrements. A ce titre, il sera mis en place une procédure d'autocontrôle par chaque titulaire approuvée par la maîtrise d'œuvre.

6.3 - IMPLANTATION - TRAÇAGE - TRAIT DE NIVEAU

6.3.1 - IMPLANTATION

Les implantations principales des ouvrages seront faites avant tout commencement d'exécution par un géomètre expert engagé par l'Entrepreneur titulaire du gros œuvre et agissant sous sa responsabilité.

Le titulaire du lot VRD doit contrôler les altimétries des avoisinants et des héberges (trottoirs, talus, murs existants, etc..) et signaler s'il y a lieu les écarts qui pourraient exister avec les plans géomètres intégrés au dossier marché, et ce avant même de commencer les études d'exécution.

Les points de référence du nivellement et de l'implantation seront rendus pérennes pour toute la durée du chantier. À ce titre, des bornes en béton et inserts métalliques seront établies et protégées.

Lorsqu'à l'emplacement des bâtiments, les terrassements ou les fondations font l'objet d'un ou plusieurs lots spéciaux, il appartient aux Entrepreneurs de ces lots de faire effectuer à leurs frais des tracés d'implantation nécessaires à leurs travaux dans les conditions définies ci-dessus. Une fois réalisées, les implantations de ces ouvrages font l'objet d'un récolement exécuté dans les mêmes conditions qui est transmis au Maître d'Œuvre et à l'Entrepreneur en charge des structures.

L'Entrepreneur de structure doit cependant faire procéder au tracé de l'emplacement des bâtiments au moment de sa prise de possession du terrain et il en prend toute la responsabilité.

Chaque Entrepreneur est également responsable de l'exactitude de la position, des cotes et de l'alignement de toutes les parties des ouvrages et de la fourniture de tous les instruments, matériaux et main d'œuvre nécessaires y afférents.

Avant de commencer tout ouvrage sur le site, l'Entrepreneur vérifie l'exactitude, la position, les niveaux, les cotes et l'alignement de tous les ouvrages en place exécutés par d'autres Entreprises, auxquels ses ouvrages sont attenants ou dont ils dépendent.

Toutes différences ou écarts constatés dans les ouvrages exécutés par d'autres Entreprises, qui peuvent affecter la bonne exécution des ouvrages, sont immédiatement signalés par écrit au Maître d'Œuvre.

Si à un moment quelconque pendant l'avancement des ouvrages, une erreur est constatée ou se produit dans la position, les élévations, les cotes ou l'alignement de l'une quelconque des parties des ouvrages, l'Entrepreneur y remédie jusqu'à la satisfaction du Maître d'Œuvre.

La vérification de côtes, d'alignements et d'élévations par le Maître d'Œuvre, ne dégage en aucun cas l'Entrepreneur de sa responsabilité d'en vérifier l'exactitude.

Si des canalisations, câbles, ouvrages souterrains ou enterrés non repérés initialement sont découverts en cours d'exécution des travaux, l'Entrepreneur en informe immédiatement le Maître d'Œuvre et il est procédé contradictoirement à leur relevé.

L'Entrepreneur doit surseoir aux travaux contigus jusqu'à décision du Maître d'Œuvre, confirmée par ordre de service sur les mesures à prendre.

6.3.2 - **TRAÇAGE**

L'Entrepreneur de gros œuvre doit, au titre de l'incorporation dans ses propres ouvrages des matériels ou matériaux fournis par d'autres corps d'état, tous les traçages nécessaires.

Tous ces traçages sont effectués par référence aux gabarits que sont tenus de fournir les corps d'état intéressés.

Toutefois, tous les Entrepreneurs concernés à un titre ou à un autre par ces traçages doivent s'assurer que ceux-ci conviennent bien à l'implantation des ouvrages qu'ils doivent réaliser dans le cadre de leur lot de travaux.

En outre, chaque corps d'état doit l'ensemble des autres tracés qui lui sont nécessaires pour la mise en œuvre de ses matériels, matériaux et ouvrages divers, dérogation étant faite s'il y a lieu à certaines spécifications éventuelles différentes du CCS-DTU ou des normes.

6.3.3 - **TRAIT DE NIVEAU**

Il sera implanté par un géomètre à chaque niveau dans les circulations et dans les grands locaux un repère de niveau scellé sur la structure – ouvrage non caché par les travaux - représentant le niveau de référence. De ce repère, sera réalisé les traits de niveaux définis ci-dessous. Ceux-ci seront implantés par le géomètre agréé, qui vérifie à cette occasion le niveau des planchers bruts. Cette vérification fait l'objet de fiches d'autocontrôle diffusées à la Maîtrise d'Œuvre.

À chaque niveau et dans tous les locaux, le trait de niveau doit être battu sur les murs, les cloisons lourdes et les enduits à un mètre au-dessus du niveau fini fixé pour chaque plancher par l'Entrepreneur de gros œuvre, et uniquement par celui-ci, ceci afin d'éviter les erreurs qui peuvent résulter du tracé par un autre Entrepreneur, erreurs dont l'auteur reste responsable.

Si le trait de niveau vient à être effacé, l'Entrepreneur de gros œuvre doit le tracer à nouveau et à ses frais et ce, autant de fois que cela s'avère nécessaire.

En cas de structures précontraintes et post-contraintes, l'Entrepreneur de gros œuvre doit mettre en place et maintenir visibles les éléments de repérage suffisants pour permettre de manière simple aux corps d'état de se fixer sans risque dans ses ouvrages.

Les repères seront déposés sur décision du MOE en fin de chantier, les reprises de finition seront réalisées dans le cadre des travaux.

6.4 - INCORPORATIONS

L'Entrepreneur de gros œuvre doit mettre en place, régler et caler les éléments suivants fournis par les autres corps d'état et incorporés au coulage du béton : fourreaux, dormants, cadres, huisseries, cornières, taquets, douilles, rails, inserts, etc. L'Entrepreneur de Gros œuvre ne devra pas exécuter ses ouvrages avant d'avoir obtenu les tolérances admissibles du lot concerné. Dans le cas particulier de crosses, platines ou autres dispositifs d'ancrage d'éléments d'ossatures primaires de charpente métallique à faible tolérance d'implantation sur laquelle le gros œuvre ne peut s'engager lors d'un coulage direct, ceux-ci seront implantés, mis en place, calés et réglés dans une réservation spécifique par le lot charpente et scellés par mortier adéquat par le lot gros œuvre.

Il est responsable du positionnement et du bon état de ces éléments jusqu'à leur utilisation par l'Entreprise fournisseur qui vérifiera contradictoirement le respect des tolérances d'implantation, et si possible avant mise en fabrication de ses ouvrages.

Les canalisations de fluides, d'électricité, de courants faibles ainsi que les grilles chauffantes éventuelles sont mises en place par les Entreprises concernées. L'Entreprise de gros œuvre a la sujétion de prévoir l'intervention de ces Entreprises simultanément à ses propres travaux.

L'Entreprise de gros œuvre doit les prestations ci-dessus lorsque les incorporations sont faites dans les éléments préfabriqués.

6.5 - RÉSERVATIONS

Les ouvrages suivants (trous, trémies, passages horizontaux et verticaux, défoncés, feuillures, caniveaux, etc.) demandés par les entreprises doivent être implantés et réservés, y compris renforcements ponctuels nécessaires :

- Par le gros œuvre dans le béton.
- Par l'Entrepreneur des maçonneries dans la pierre ou le parpaing plein, et dans le parpaing creux pour les réservations ≥ 20 x 20 cm.
- Par l'Entreprise utilisatrice, dans les parpaings creux pour les réservations < 20 x 20 cm.
- Par le charpentier, pour les réservations dans les ouvrages métalliques ; ces demandes devront être confirmées par le Maître d'Œuvre.

Chaque Entrepreneur doit repérer et vérifier les réservations faites par l'Entreprise de gros œuvre ou les Entreprises spécialistes en contrôlant l'emplacement et les dimensions des dites réservations. Un trait de peinture de couleur différente pour chaque corps d'état doit matérialiser cette vérification.

6.6 - PERCEMENTS - TRAVAUX DE REPRISE DANS L'EXISTANT

Les percements doivent être réalisés :

- Dans le béton, par l'Entreprise de gros œuvre à défaut l'entreprise demanderesse.
- Dans la pierre, par l'Entreprise posant la pierre, à défaut.
  - Par l'entreprise de gros-œuvre si le lot pierre n'existe pas,
  - Par l'entreprise demanderesse si le lot gros-œuvre n'existe pas.
- Dans les maçonneries épaisses (supérieur à 13 cm) ou en parpaing plein, par l'Entreprise de gros œuvre.
- Dans les maçonneries minces (épaisseur égale ou inférieure à 13 cm) ou en parpaings creux, par l'Entreprise utilisatrice.

Les saignées dans les cloisons sont réalisées par l'Entreprise utilisatrice conformément au DTU concernant le matériau constitutif de la cloison.

L'entreprise réalisant le percement devra toutes les études justifiant la tenue de l'ouvrage.

Le Maître d'Œuvre peut être amené à refuser tout percement jugé dangereux pour l'ouvrage (exemple : dalles ou poutres précontraintes) ou même inesthétique. Il appartient à l'Entreprise demanderesse de proposer et mettre en œuvre, à ses frais, une solution acceptable par le Maître d'Œuvre.

Les plans concernant les passages à réserver ou à percer devront comporter toutes indications utiles : élévations, coupes, détails, implantation, ainsi que l'identification du demandeur.

Les Entrepreneurs qui n'auront pas communiqué en temps utile les indications nécessaires aux réservations ou qui auront communiqué des renseignements erronés, ou qui n'auront pas réalisé leur ouvrage en temps voulu pour les finitions normales, supporteront les frais correspondants aux prestations supplémentaires des autres corps d'état intéressés. En particulier tout oubli de réservation ou erreur de positionnement nécessitera la réalisation de percements. Ces percements seront imputés au corps d'état responsable de l'oubli, ou de l'erreur.

En tout état de cause, les percements à prendre en compte au titre du marché correspondent à celles nécessaires aux passages des réseaux tels qu'ils apparaissent sur les plans techniques.

Les calfeutrements associés respectent la même logique de cet article.

6.7 - TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES DES RÉSERVATIONS

Les corps d'état demandeurs s'attacheront à définir avec le maximum de précision les dimensions des trous pour scellements, des réservations et des percements qui leur sont nécessaires.

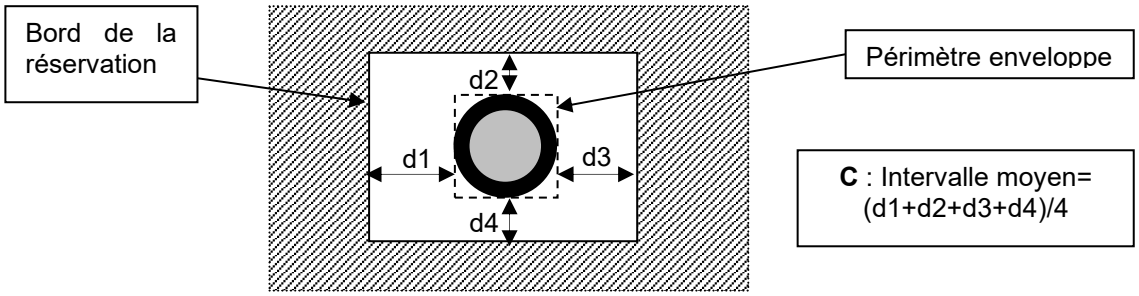
La tolérance maximale de trous réservations et percements est définie ci-dessous :

Périmètre enveloppe des ouvrages à sceller ou à calfeutrer :

- Il est obtenu en traçant des parallèles aux côtés de la réservation et tangentes aux éléments à sceller ou à calfeutrer.

Intervalles moyens :

- Distance moyenne entre les côtés de la réservation et les côtés du périmètre enveloppe,



Les valeurs maximales de cet intervalle sont indiquées ci-dessous :

- Scellement : c = 0,07 m
- Calfeutrement des cadres, bâtis : c = 0,05 m
- Calfeutrement des réseaux :
  - c = 0,07 m pour un réseau de taille maximale inférieure à 0,20 m
  - c = 0,10 m pour un réseau de taille maximale comprise entre 0,20 m et 0,50 m
  - c = 0,20 m pour un réseau de taille maximale supérieure à 0,50 m

Dans le cas où ces valeurs maximales seraient dépassées, le supplément de travaux résultant de ces dépassements serait imputé à l'Entreprise ou aux Entreprises ayant donné des dimensions excédentaires pour les trous et réservations, à partir d'un dossier de repérage des réservations, de comparaison de la demande avec celle réellement nécessaire et d'imputation en résultant établi par le corps d'état lésé.

6.8 - CALFEUTREMENTS - RACCORDS

6.8.1 - GENERALITES

L'Entrepreneur ayant réalisé la paroi (sol, mur, cloison, etc.) réalisera le calfeutrement des ouvrages de toutes natures disposés dans les parois ou traversant ces dernières. Le rebouchage doit assurer la reconstitution du degré coupe-feu et des isolations thermiques et phoniques.

Ces travaux et les sujétions qui s'y rapportent seront réalisés au titre de son prix global et forfaitaire. Ils seront exécutés suivant le planning d'exécution des corps d'état secondaires.

Ils concernent notamment le calfeutrement, les raccords de finitions, et la reconstitution éventuelle des tableaux :

- Des éléments de menuiserie bois et métal et de serrurerie (cadre, portes, grilles, huisseries, bâtis, etc.).
- Des fourreaux.
- Des gaines de climatisation et des ouvrages coupe-feu (clapets, trappes, volets, etc.).
- Des réseaux divers.
- Des réseaux électriques.
- Des saignées.

Les calfeutrements s'entendent pour l'ensemble des réservations réalisées suite aux études d'exécution.

Dans le cas où les réseaux traverseraient les parois par l'intermédiaire de fourreaux ou de dispositifs similaires (chemins de câbles capotés par exemple), les dispositions suivantes sont prévues :

- Intégration des fourreaux lors de la réalisation des calfeutrements entre les fourreaux et les réseaux par le corps d'état de la paroi.
- Fourniture des fourreaux et réalisation des calfeutrements entre les fourreaux et les réseaux par le corps d'état demandeur de la réservation, dans le respect des contraintes phoniques et de degré coupe-feu de la paroi. Toutefois, en cas d'étanchéité à l'eau ou au gaz (cuvelage, etc.), le calfeutrement est entièrement réalisé par le corps d'état responsable de la paroi étanche.

L'Entreprise qui procède aux bouchements, calfeutrements, raccords d'enduits, doit protéger les appareils situés à proximité. Les dommages subis par les appareils du fait de projection de mortier ou autre cause sont imputés à l'Entreprise responsable de ces dégradations.

Si ces travaux résultent d'une erreur (réservation non utilisée par exemple), d'un oubli ou du retard d'approvisionnement d'un matériel incorporable, ils sont réalisés aux frais de l'Entreprise qui en est responsable.

6.8.2 - ÉTANCHEITE DES PAROIS

Pour assurer une parfaite étanchéité à l'air des parois étanches tous les espaces annulaires entre les fourreaux et les canalisations et câbles mais aussi entre les gaines techniques et les canalisations, EF, Gaz, EU, EV, VMC, ventouse électrique, devront être traités avec des produits adéquats afin de garantir une parfaite étanchéité à l'air de l'enveloppe La mousse de polyuréthane ne sera pas admise car n'est pas durable dans le temps.

Pour les parois déperditives, les pare-vapeurs devront être minutieusement connectés à la maçonnerie (dalle, refend, plafond, gaines, ventouse, fourreaux.) aux dormants des menuiseries, aux différentes traversées dans l'ossature comme les conduits de ventilation ou tous autres fourreaux. La mise en œuvre de ces pare-vapeurs devra être réalisée à l'aide d'adhésifs et colles spécifiques, compatibles avec les différents supports rencontrés et durables dans le temps. Les colles et adhésifs non compatibles seront remplacés aux frais de l'entreprise défaillante ainsi que tous les désordres et retards engendrés suite à cette prestation indélicate. La valeur SD du pare-vapeur utilisé devra être compatible avec la conception du mur dans son ensemble afin que la vapeur d'eau ne stagne pas dans le mur car les dégâts engendrés par cette situation seront fatals pour l'ossature.

Les membranes pare-vapeur ou frein-vapeur proposées par l'entreprise à la maitrise d'œuvre devront être accompagnées d'une étude succincte de migration de la vapeur d'eau notamment sur les murs en ossature bois et en toiture. (Étude réalisée avec la méthode Glaser) Cette étude permettra de valider que la migration de la vapeur d'eau au travers du complexe « mur » se déroule correctement et ne risque pas d'apporter de l'eau à l'état liquide suite à de la condensation dans le mur et par conséquent de réduire la pérennité de l'ouvrage.

Les produits d'étanchéité à l'air proposés par l'entreprise devront être sous avis technique du CSTB. Nous attirons l'attention sur le fait que les adhésifs, colles, glue et autres systèmes de collage devront être compatibles d'un support sur un autre (Membrane frein-vapeur/maçonnerie) et l'utilisation de ces produits devra être suivie pendant toute la durée du chantier. Par conséquent le choix de ces produits lors du mois de préparation doit aussi valider la filière d'approvisionnement afin qu'il n'y ait pas de rupture de stock dès les premières semaines de chantier. L'emploi des mêmes produits d'étanchéité à l'air pendant toute la durée du chantier facilitera leur mise en œuvre et permettra en cas de litige durant la période de garantie décennale de limiter vos responsabilités.

6.9 - OUVRAGES D'ASPECT FINI

Les percements, réservations et/ou coupes d'arasements dans les prestations d'aspect fini (tels que revêtements de sol, revêtements muraux, habillages métalliques laqués ou anodisés, plafonds suspendus laqués d'usine, cloisons métalliques laquées, etc.) sont effectués par et aux frais de l'Entrepreneur chargé de la réalisation des prestations d'aspect fini, lequel les réalise selon les indications qui lui sont fournies par les Entrepreneurs dont les prestations nécessitent ces percements, réservations ou arasements, et ce après accord du Maître d'Œuvre.

Ces indications sont fournies dans le délai fixé, faute de quoi les percements et/ou coupes d'arasements à réaliser sur ces ouvrages sont effectués par l'Entrepreneur chargé de la réalisation des prestations d'aspect fini aux frais de l'Entrepreneur intéressé défaillant. Les calfeutrements après mise en œuvre des ouvrages traversants sont à charge de l'Entrepreneur ayant effectué la réservation et reconstituent le degré CF, les caractéristiques acoustiques de l'ouvrage traversé et son esthétique, cette dernière en accord avec le Maître d'Œuvre.

Chaque Entrepreneur exécute et doit les fixations de ses prestations sur les ouvrages d'aspect fini. Ces fixations sont conçues et réalisées en accord avec l'Entrepreneur ayant réalisé la prestation d'aspect fini, lequel fournit et met en œuvre, aux frais de l'Entrepreneur ayant des prestations à fixer, les éventuels dispositifs permettant lesdites fixations. Les fixations sont en outre réalisées dans le respect de l'esthétique prévue en accord avec le Maître d'Œuvre.

6.10 - FIXATION DES MATÉRIELS

La fourniture des accessoires de fixation et de réglage est à la charge de l'Entreprise fournissant le matériel à fixer.

Le choix du mode de fixation est déterminé en fonction de la résistance du support. En cas de charge trop importante pour celui-ci, ou si la fixation peut mettre en cause sa stabilité, il doit être prévu soit un report de charge, soit des fixations par boulonnage et plaques de répartition dans le respect de l'aspect fini et sous contrôle du Maître d'Œuvre. Les prestations nécessaires sont à la charge de l'Entrepreneur fournissant le matériel à fixer.

- Fixation par cheville :
  - les fixations par chevilles, vissage ou boulonnage, sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur concerné et sous son entière responsabilité, en particulier pour ce qui concerne les dégradations qui seraient faites à cette occasion (éclatement, détériorations des matériaux noyés dans le béton ou la maçonnerie, déformation du support, etc.).
- Fixation par scellement :
  - les pattes de scellement sont fournies façonnées, réglées et scellées de façon à assurer une fixation correcte.

Sauf prescription particulière du CCTP, les scellements sont à la charge de l'Entrepreneur du lot concerné. Par suite, chaque corps d'état doit exécuter ses propres scellements, dans toute nature de matériaux.

Si le Maître d'Œuvre estime les scellements (dans le béton armé en particulier) mal exécutés, il pourra en charger le maçon, sans autre formalité, aux frais du corps d'état intéressé.

Dans le cas de certains revêtements spéciaux, le scellement doit être en retrait pour permettre le raccord effectué par l'Entreprise spécialiste.

6.11 - RÉCEPTION DES SUPPORTS - TOLÉRANCE D'EXÉCUTION

Au titre des différents CCTP, peuvent être précisés les états de surface (en référence aux DTU notamment) et les niveaux d'arase des supports établis par tel lot pour l'exécution des prestations de tel lot. Ces renseignements sont indicatifs et ne sont opposables ni à la Maîtrise d'Ouvrage, ni à la Maîtrise d'Œuvre. Il importe pour chaque

Entrepreneur de préciser, puis de s'assurer, au titre de la coordination générale de chantier et en préalable à l'exécution des travaux, de la compatibilité des supports, tant en état de surface qu'en arase, eu égard aux prestations que ces supports doivent recevoir.

Les tolérances d'exécution, définies par les règles de l'art ou mentionnées dans les documents techniques, ou le devis descriptif de chaque lot, concernent l'aspect final de l'ouvrage exécuté par le lot considéré. Les sujétions entraînées par la différence des valeurs de tolérance entre deux corps d'état sont à la charge de l'Entrepreneur intervenant en second dans l'ordre chronologique d'exécution des travaux.

En conséquence, il appartient à chaque Entrepreneur concerné de se préoccuper de la valeur des tolérances d'exécution imposées pour les ouvrages sur lesquels il intervient, et de prendre à sa charge les travaux inhérents à la différence des valeurs de tolérance.

Si un ouvrage exécuté sort des tolérances imposées, le Maître d'Œuvre se réserve le droit, soit de faire reprendre par l'Entrepreneur incriminé, soit de faire supporter à celui-ci les frais supplémentaires que cette mauvaise exécution entraîne pour les autres Entreprises.

6.12 - OUVRAGES BOIS

6.12.1 - PROTECTION CONTRE L'HUMIDITE

L'Entrepreneur titulaire du lot charpente, claustra et bardage bois est responsable de la protection de ses ouvrages durant toute la durée du chantier, notamment durant le stockage et lors de la mise en œuvre, et ce jusqu'à la mise hors d'eau, hors d'air du bâtiment. Avant émission et validation du bon à fermer, toute défaillance dans la protection de ses ouvrages et les éventuels retards associés au séchage complémentaire qui serait nécessaire sont imputables à l'Entrepreneur titulaire du lot.

L'Entrepreneur titulaire du lot ouvrages bois transmettra une note méthodologique décrivant les dispositions à prendre en compte par elle-même et par les autres corps d'états pour protéger les ouvrages bois de l'humidité (plan de contrôle) et les mesures répartitrices nécessaires en cas de sinistre. Ce document sera soumis à l'approbation du Maitre d'œuvre et du bureau de contrôle et transmis à l'ensemble des entreprises intervenants sur le chantier pour prise en compte. Ce document a notamment pour but de sensibiliser les entreprises aux dispositions particulières à prévoir en présence d'ouvrages bois.

Des mesures d'humidité doivent être réalisées par l'entreprise titulaire du lot ouvrages bois avant intervention du second œuvre. L'entreprise titulaire du lot délivrera les bons à fermer avant toute intervention d'un autre lot.

La réalisation du second œuvre peut engendrer une augmentation de l'humidité en raison des procédés humides employés (chapes, ravoirages, enduits…). Il est donc essentiel d'assurer durant les travaux de second œuvre un bon renouvellement d'air afin d'éviter une augmentation d'humidité dans les bois. Si la ventilation naturelle n'est pas suffisante, une ventilation mécanique devra être mise en place par l'Entrepreneur réalisant l'intervention.

L'ambiance intérieure devra être contrôlée régulièrement et notamment lors de la première chauffe.

Une fois le bon à fermer émis et validé, chaque Entrepreneur est responsable tout au long de son intervention de la bonne mise en œuvre des dispositions demandées afin d'assurer la protection des ouvrages bois. Le lot concerné assure un suivi régulier de l'humidité, alerte en cas de dérive et met en œuvre en cas de sinistre à ses frais les mesures réparatrices nécessaires, sous accord du lot ouvrage bois.

6.12.2 - RENFORCEMENT DE LA PROTECTION INCENDIE EN PHASE CHANTIER

Compte tenu de la présence d'ouvrages bois sur le chantier, une vigilance accrue de la part de toutes les entreprises est nécessaire afin de limiter au maximum les risques incendie.

Pour rappel, tous les travaux nécessitant un point chaud devront impérativement obtenir un permis feu avant toute intervention et respecter la localisation de travail qui aura été affectée et les mesures de sécurité exigées.

La maintenance des installations électriques provisoires de chantier devra être réalisée régulièrement.

Une protection des éclairages provisoires devra être mise en place par les lots concernés afin de limiter les contacts directs avec les matériaux combustibles.

Le stockage des déchets et des matériels à risque (compresseurs, générateurs…) devra être réalisé à distance des ouvrages bois. Il est par ailleurs strictement interdit de brûler des matériaux ou déchets sur chantier.

Le système d'extinction incendie devra être opérationnel (Bouche ou Poteau incendie et CS dès que possible) et des extincteurs mobiles devront être répartis en nombre suffisant.

Enfin, afin de limiter les risques d'incendie, le chantier est non-fumeur. Chaque entreprise s'engage à faire respecter cette règle à l'ensemble de son personnel et de ses sous-traitants, des zones fumeurs dédiées étant aménagées sur chantier.

6.13 - PRESENCE DE MATERIAUX ET PRODUITS CONTENANT DE L'AMIANTE

Un Dossier Technique Amiante (DTA) et un diagnostic de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant travaux - y compris démolition - (DAT) sont diffusés par le Maitre de d'ouvrage. Chaque Entrepreneur est considéré avoir la pleine connaissance de ces documents et de la localisation des matériaux et produits contenant de l'amiante.

Avant chaque intervention l'Entrepreneur doit s'assurer de ne pas intervenir sur des matériaux et produits contenants de l'amiante.

En cas de dégradation par une Entreprise de matériaux ou produits contenant de l'amiante, celle-ci devra la prise en charge de toutes les conséquences liées à cette intervention : confinement, prises de mesures, retards liés à l'arrêt éventuel de travaux dans la zone concernée....

Les entreprises intervenantes se doivent d'assurer le respect des prescriptions relatives au Plan Général de Coordination.

L'Entreprise réalisant les travaux de retrait de matériaux et produits amiantés doit être en possession de la certification amiante. Les prestations seront effectuées dans le respect de la réglementation. Le titulaire doit, à tout moment, être en capacité de transmettre les éléments nécessaires à la justification d'une intervention de désamiantage, effectuée dans respect du code de la santé publique, du code du travail et du code de l'environnement.

Lors de opérations de retrait de MCPA, l'Entrepreneur titulaire du lot désamiantage doit le marquage et le balisage, la condamnation des accès aux zones de travail exposé au risque amiante.

L'entrepreneur doit notamment, à l'issue des travaux de désamiantage, la diffusion des mesures d'air conformes (1ère restitution et fin de chantier) ainsi que l'autocontrôle visuel de désamiantage afin de permettre l'intervention des travaux des autres corps d'état en conformité avec la règlementation.

7 - SPECIFICATIONS ELECTRIQUES POUR TOUS LES CORPS D'ETAT

7.1 - GÉNÉRALITÉS

7.1.1 - OBJET

La présente spécification technique générale a pour but de préciser les conditions de fabrication et d'installation auxquelles doivent répondre les alimentations et les équipements électriques des ensembles fixes ou semi fixes des lots utilisant l'énergie électrique. Ces spécifications sont des niveaux de prestations minima, qui peuvent être améliorés par les autres prescriptions spécifiques à chaque lot.

7.1.2 - NORMES ET REGLES DE CONSTRUCTION ET D'INSTALLATION

Les équipements et installations électriques seront conformes aux règles de l'art et sont obligatoirement soumis aux respects des normes, décrets, arrêtés et règlements officiels en vigueur à la date de la commande, aux spécifications particulières du Maître d'Ouvrage et en particulier.

- décret N° 2010-1016 du 30 août 2010 relatif à la protection des travailleurs,
- NF C15-100 : installations électriques en basse tension,
- UTE C15-103 : choix des matériels électriques en fonction des influences externes
- UTE C15-712 : guide d'installation photovoltaïque
- NFC 18-510 : opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique – prévention du risque électrique
- Guide UTE C 18-510 : recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique

La liste n'est pas restrictive.

Il y aura lieu de prendre en compte les recommandations qui favorisent la protection des travailleurs et des biens, ainsi que la maintenance des installations.

7.1.3 - CONDITIONS D'INSTALLATION

7.1.3.1 - CHOIX DU MATERIEL

Tout le matériel devra être neuf et conforme aux règles UTE. Il devra être d'un modèle agréé lorsque les normes l'imposent et il devra porter l'estampille de garantie.

Avant toute commande de matériel, l'Entreprise devra soumettre à l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, les plans d'exécution ainsi que les spécifications techniques du matériel qu'elle se propose d'installer.

En cas de non-respect de ces clauses, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre se réservent le droit de refuser le matériel installé et de le faire remplacer aux frais de l'Entreprise.

7.1.3.2 - CONDITIONS CLIMATIQUES

Tout le matériel électrique devra répondre aux conditions suivantes :

- Transport et stockage :
  - température ambiante : - 10°C à + 50°C,
  - humidité relative : 20 % à 90 %.

- Installation extérieure :
  - température ambiante : - 10°C à 40°C,
  - humidité relative : 20 % à 90 %.
- Installation intérieure (locaux chauffés) :
  - température ambiante : + 8°C à 40°C,
  - humidité relative : 20 % à 70 %.

7.1.3.3 - CONDITIONS PARTICULIERES

Les armoires électriques installées en extérieur seront munies de résistances de réchauffage commandées par thermostat.

7.1.4 - CHEMINEMENT DE CABLES

Les cheminements pour le pré câblage capillaire VDI, les fibres optiques et les rocades téléphoniques seront physiquement chacun séparés des autres cheminements lorsque ceux-ci seront communs.

Nature de cheminements (niveau de prestation minimum) :

- Electrozinguage ou galvanisé sendzimir 275 (Z 275) pour les locaux standard non humides,
- Galvanisation à chaud après fabrication pour les locaux humides et espaces extérieurs,
- Support et visserie inox, dalles et éclisses PVC ou polyester pour les atmosphères agressives.

Repérage des cheminements : la fixation des étiquettes de repérage des cheminements ne devra présenter aucune aspérité de nature à détériorer les câbles lors de leurs poses.

Dans les locaux techniques ou quand les chemins de câbles sont en position suffisamment basses, une charge ponctuelle de 90 kg sur un chemin de câbles quelconque ne doit pas déformer la dalle et/ou le support, ni altérer les scellements.

7.1.5 - RECEPTION DES OUVRAGES

La réception sera conforme aux conditions du marché.

Les équipements ou installations non conformes seront condamnés hors tension jusqu'à leur mise en conformité.

7.2 - ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

7.2.1 - CARACTERISTIQUE DES ALIMENTATIONS

Les alimentations électriques auront les caractéristiques suivantes :

- Tension : 400 V entre phases, 230 V entre phase et neutre,
- Fréquence : 50 Hz,

7.2.2 - REGIME DU NEUTRE

Le régime du neutre de l'installation devra être vérifié auprès du lot électricité en fonction du type d'équipement alimenté dès le démarrage des études d'exécution.

7.2.3 - MODE D'ALIMENTATION

L'alimentation des équipements sera réalisée par l'Entreprise du lot Électricité sous la forme suivante :

- Câble en attente ou boîte de connexion : auprès des armoires d'équipement et des matériels,

7.2.4 - MISE A LA TERRE

Le lot courants forts aura à sa charge la mise à disposition de bornes de raccordement (une par armoire divisionnaire au minimum) afin que chaque lot mette à la terre individuellement les équipements et installations qu'il fournit conformément à la réglementation en vigueur (bâtis de porte, armatures de faux plafonds, faux plancher, sols,....).

7.2.5 - TENSION DES AUXILIAIRES

Les caractéristiques des tensions des circuits auxiliaires de commandes et signalisation des équipements seront les suivantes :

- Relayage commande et signalisation : TBT selon norme C15-100,
- Commande servo moteur : 230 V monophasé ou TBT,

Ces tensions seront créées au niveau de chaque armoire d'équipement par des transformateurs à la charge du lot fournissant l'armoire.

- 400/230 V NF EN60-742 dans le cas où la distribution faite par l'électricien est triphasée sans neutre,
- 400/48 V NF EN60-742.

À noter que tous les automates dédiés à la gestion d'équipements techniques seront secourus par blocs d'alimentation (autonomie minimum de 10') TBT, POE, courants ondulés,....

7.2.6 - DISJONCTEURS

Les disjoncteurs divisionnaires de chaque armoire devront assurer la sélectivité avec les disjoncteurs situés en aval.

Une coordination avec les disjoncteurs amont du lot Courants Forts devra être assurée.

7.3 - ARMOIRES ET COFFRETS ÉLECTRIQUES

7.3.1 - ENVELOPPE

7.3.1.1 - GROUPEMENT

Les différents organes de puissance, de télécommande, de protection, les transformateurs d'une même installation seront regroupés au sein d'une même armoire qui sera dimensionnée de façon à permettre une extension du matériel de 30 %.

7.3.1.2 - INDICE DE PROTECTION

Les enveloppes seront réalisées en tôle ou en polyester et auront les degrés de protection suivants :

- Enveloppe à l'extérieur : IP 55 IK08 "étanche",
- Enveloppe à l'intérieur : IP21.

7.3.1.3 - ENCOMBREMENT

La hauteur totale des armoires ne devra pas dépasser 2 000 mm du niveau du sol : elles devront être munies de portes ayant des charnières à axe vertical et leur largeur ne devra pas excéder 800 mm et devront s'ouvrir d'un angle supérieur à 90°.

Les armoires posées au sol comporteront un socle d'au moins 200 mm de haut et fermé par des tôles démontables pour faciliter le passage des câbles.

L'organe de coupure générale de l'armoire sera soit en face avant, soit installé du côté opposé aux charnières et à hauteur d'homme.

7.3.1.4 - ACCESSIBILITE

Les appareils électriques montés devront être aisément accessibles pour être contrôlés commodément et en cas de nécessité, être remplacés facilement.

Dans les locaux humides, les sorties de câbles de l'enveloppe se feront par presses étoupe.

L'utilisation de presse étoupe plastique est à proscrire sur les enveloppes en matière métallique.

Les presses étoupe doivent être parfaitement adaptées aux diamètres des câbles.

L'accessibilité des équipements électriques devra respecter l'article 7-781 de la norme NF C 15-100.

7.3.2 - ÉQUIPEMENTS

7.3.2.1 - CHASSIS

La hauteur de l'équipement (sauf borniers) à devra être située entre 400 mm au moins et 1 800 mm au plus par rapport au niveau d'accès.

Le câble d'alimentation générale doit aboutir directement sur les bornes du haut du dispositif de sectionnement et sera installé dans la partie supérieure du châssis de préférence à droite. Une place suffisante devra être réservée à l'épanouissement du câble.

Les châssis d'appareillage seront constitués de profilés DIN asymétriques ou oméga renforcés. Voire de châssis grille à trous oblongs.

7.3.2.2 - ÉQUIPEMENT ELECTRIQUE INTERIEUR

Chaque armoire ou coffret sera équipé de :

- Une coupure générale à commande extérieure.
- Dans certains cas, il sera prévu une commande d'ouverture à distance par arrêt d'urgence.
- Les protections des départs, réalisées par disjoncteur.
- Les circuits moteurs seront protégés par relais thermique différentiel et disjoncteur à pouvoir de coupure correspondant à l'IK à ce niveau.
- Les commandes des circuits, réalisées par contacteurs de puissance.
- Transformateur auxiliaire commande 400/230 V.
- Transformateur auxiliaire signalisation 400/48 V.

7.3.2.3 - ÉQUIPEMENT EN FACE AVANT

En face avant seront regroupés :

- Les organes de commandes.
- Les organes de signalisation.
- Un bouton poussoir essais lampes.

La signalisation sera réalisée par lampe LED.

7.3.3 - ORGANES DE COMMANDE ET DE SIGNALISATION

D'une manière générale, tous les circuits de commande et signalisation seront alimentés en TBT (U inférieure à 50 V pour locaux secs et 25 V pour locaux humides).

Les couleurs des organes de commande et de signalisation seront conformes à la norme NF EN 60-073.

La tension auxiliaire sera générée à partir de transformateur d'isolement dont le primaire sera repris entre phases de l'alimentation générale de l'armoire, tableau ou coffret. Le secondaire sera en régime TN-S.

7.3.3.1 - COULEUR DES BOUTONS POUSSOIRS

À valider avec la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre.

COULEUR	SIGNIFICATION DE LA COULEUR	UTILISATIONS TYPIQUES
ROUGE	Action en cas d'urgence	▪ Arrêt d'urgence ▪ Lutte contre l'incendie
	Arrêt ou mise hors tension	▪ Arrêt général ▪ Arrêt d'un ou plusieurs moteurs ▪ Arrêt d'un élément de machines ▪ Ouverture d'un interrupteur ▪ Réarmement combiné avec arrêt
JAUNE	Interventions	▪ Interventions pour supprimer des conditions anormales ou pour éviter des changements non désirés
VERT	Mise en service ou mise sous tension	▪ Démarrage général ▪ Démarrage d'un ou de plusieurs moteurs ▪ Mise en marche d'un élément de machine ▪ Fermeture d'un interrupteur
BLEU	Toute signification spécifique non couverte par les couleurs ci-dessus	▪ Une signification non couverte par le rouge, le jaune et le vert peut être affectée à cette couleur dans des cas particuliers
NOIR GRIS BLANC	Aucune signification spécifique attribuée	▪ Peut être utilisée par toute fonction, excepté pour les boutons avec la seule fonction ARRÊT ou MISE HORS TENSION.

7.3.3.2 - COULEUR DES VOYANTS

À valider avec la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre.

COULEUR	SIGNIFICATION	EXPLICATION	UTILISATIONS TYPIQUES
ROUGE	Danger ou alarme	Nécessite une action immédiate	▪ Défaut de pression d'un système de lubrification ▪ Dépassement de température ▪ Équipement de première importance, arrêté par l'action d'un dispositif de protection ▪ Danger provoqué par des parties accessibles sous tension ou en mouvement ▪ Organe de protection déclenché sur défaut
JAUNE	Attention	Changement ou changement imminent des conditions	▪ Température ou pression différant de la normale ▪ Surcharge, admissible pendant une durée limitée ▪ Organe de protection ouvert
VERT	Sécurité	Indication d'une situation sûre ou de bon fonctionnement	▪ Fluide réfrigérant en circulation ▪ Commande automatique de la chaudière en service ▪ Machine prête à être mise en marche ▪ Organe de protection fermé
BLEU	Attribuée selon les besoins du cas considéré	Toute signification non attribuée par les couleurs ci-dessus	▪ Indication de commande à distance ▪ Sélecteur en position " ajustage "
BLANC	Pas de signification spécifique attribuée	Toute signification peut être utilisée chaque fois qu'il y a doute sur l'utilisation des couleurs rouge, jaune, vert	▪ Condition permanente dans des conditions de fonctionnement normal, qu'un circuit a été mis sous tension.

7.3.3.3 - CARACTERISTIQUES DES VOYANTS

Les lampes de signalisations sont du type LED, elles seront de puissance inférieure à 5 W.

Les lampes de signalisations du type à incandescence sont à proscrire.

7.3.3.4 - ESSAIS LAMPES

Pour chaque tableau, armoire ou coffret, un bouton poussoir permet d'allumer les lampes en face avant de vérifier leur bon fonctionnement.

7.3.3.5 - COMMUTATEURS

Sauf indication contraire dans le CCTP les commutateurs auront les couleurs suivantes :

- Plastrons : noirs.
- Repérage des positions par étiquettes dilophane gravées, vissée ou rivetée (fond noir, gravure blanche).

7.3.3.6 - FILERIE

Le câblage interne des équipements se fera au moyen de câbles H 07 VK placés dans des goulottes en PVC qui devront être dimensionnées de manière à permettre d'introduction de conducteurs supplémentaires.

7.3.3.7 - BORNIERS

Les bornes de connexion et d'interconnexion de l'appareillage devront être situées à une hauteur maximale de 1 800 mm et minimale de 200 mm par rapport au niveau d'accès, la longueur des supports devra permettre l'adjonction de bornes supplémentaires.

Les borniers ne devront pas comporter de section inférieure à 2,5 mm^2.

Des borniers de répartition sont conseillés à partir de 3 départs et selon la section sous l'organe de coupure principal. Ces borniers comporteront un écran de protection.

Le bornier "terre" sera constitués d'une barre de cuivre pré percée non taraudée et sera muni d'une bonne mesure pour fiche type "banane".

Le circuit de signalisation devra être indépendant du circuit de commande.

NOTA :

Les câbles ne devront en aucun cas pénétrer ou sortir par le sommet de l'armoire.

Les bornes de report d'information à la GTB seront sectionnables et de couleur orange.

7.3.3.8 - REPERAGE

Les étiquettes placées à l'extérieur des armoires seront fixées à l'aide de vis.

7.3.4 - MOTEURS

7.3.4.1 - CARACTERISTIQUES

Les moteurs à bagues ou à collecteurs seront proscrits sauf cas particulier à justifier.

Les moteurs devront permettre une alimentation 400 ou 400/660 volts suivant la puissance et l'implantation.

Les moteurs d'une puissance supérieure à 10 KW seront munis de sondes ipsothermiques (sorties sur bornes).

L'efficacité énergétique des moteurs sera IE2 au minimum.

La peinture de protection et bobinage seront adaptés au climat, de plus il sera prévu une purge en partie inférieure et un orifice de respiration.

Les roulements seront prévus pour une durée de fonctionnement garantie de 50 000 heures au moins.

7.3.4.2 - HARMONIQUES

Tous les récepteurs devront avoir leurs taux d'harmoniques limités à 33%. Dans le cas contraire, le récepteur devra être équipé d'un filtre adapté permettant d'atteindre cette valeur.

7.3.4.3 - FACTEUR DE PUISSANCE

Tous les récepteurs d'intensité nominale supérieure ou égale à 40 A devront avoir un facteur de puissance compris entre 0,8 inductif et 0,9 capacitif.

7.3.4.4 - DEMARRAGE

Les moteurs seront pourvus d'un dispositif de démarrage limitant l'intensité à 4In à partir d'une puissance égale ou supérieure à 7 kW.

7.3.4.5 - INSTALLATION

Chaque moteur doit être monté de façon à être facilement accessible pour l'inspection, l'entretien, le graissage, ainsi que le débranchement des conducteurs d'alimentation sans qu'il soit nécessaire de la déposer.

7.3.4.6 - REPERAGE

Chaque moteur comportera une plaque signalétique.

Lorsque la plaque signalétique d'un moteur n'est plus lisible du fait de son emplacement, une seconde plaque signalétique doit être apposée à un endroit visible à proximité de celui-ci.

Une plaque indiquant le sens de rotation du moteur doit être dans tous les cas où l'inversion de sens risque d'être dangereuse.

7.3.5 - CABLAGE

7.3.5.1 - CARACTERISTIQUES

Il sera prévu les câbles et raccordements suivants :

- Câble U 1 000 R 2V pour le raccordement des moteurs et des démarreurs, auxiliaires, etc.
- Câble CR1 C1 pour le raccordement des installations de sécurité incendie.
- Câble H07 RNF ou H07 BN4F pour le raccordement des équipements générant des vibrations.
- Câble FRN1 X1 G1 (câble C1 sans halogène, de couleur verte) pour les utilisations spécifiques.

Il sera prévu une protection des câbles sur les parcours verticaux (hauteur minimum 2,50 m).

7.3.5.2 - COULEURS CONVENTIONNELLES - REPERES

Repères des phases - Alimentation circuits de puissance.

Courant Alternatif

- Phase 1 Brun
- Phase 2 Noir
- Phase 3 Rouge
- Neutre Bleu clair

Circuit de puissance

- (Courant alternatif et continu) Noir
- Mesure Noir

Circuit de commande

- (Courant alternatif) Rouge

Circuit de commande

- (Courant continu) Bleu foncé
- Communs des commandes Ivoire

Mis à la terre :

- (Interconnexion des masses) Vert-jaune

Circuits pris en amont du sectionneur général ou de provenance autre que l'armoire Orange

Dans le cas d'utilisation des câbles multiconducteurs, l'identification se fera par chiffres imprimés sur chaque conducteur. Tous les composants devront être repérés de façon visible, lisible et durable.

Le marquage dymo est à proscrire.

7.3.5.3 - REPERAGE

Il sera prévu le repérage de :

- Tous les équipements (armoires, caissons, ventilateurs, moteurs, etc.),
- Toutes les boîtes de dérivation (sur la boîte elle-même et non le couvercle),
- Tous les câbles de puissance et auxiliaires au tenant et à l'aboutissant,
- Tous les borniers et appareillages,
- Toutes les fileries dans les armoires,
- Tous les chemins de câbles.

7.3.6 - STANDARDISATION

7.3.6.1 - TABLEAUX GENERAUX DE DISTRIBUTION

En cellules préfabriquées, blindées, cloisonnées.

7.3.6.2 - TABLEAUX DIVISIONNAIRES OU ARMOIRES D'AUTOMATISMES

Les tableaux seront en enveloppes.

Les armoires seront composées de cellules juxtaposables à éléments démontables avec joints d'étanchéité sur porte avant.

Ces armoires comporteront :

- Socle rehaussé de 300 mm de hauteur lorsque les arrivées et les départs se font par le bas,
- Et un fronton en cas d'utilisation de voyants ou d'appareils de mesure.

7.3.6.3 - COFFRETS OU PETITES ARMOIRES

Les tableaux seront en enveloppes.

Enfin, tous ces tableaux seront munis de poignées avec serrure.

7.3.7 - RESPONSABLE D'EXPLOITATION D'INSTALLATIONS HT

Dans le cas des installations électriques haute-tension mises sous tension en cours de chantier, le titulaire du lot Courants forts est désigné comme Chargé d'exploitation conformément à l'UTE C 18 510.

À ce titre, celui-ci établira les procédures de consignation et déconsignation à l'attention des autres corps d'état.

Sont inclus dans l'offre globale et forfaitaire toutes les interventions inhérentes à l'application desdites procédures.

Le lot Courants Forts nommera le chargé d'exploitation et son suppléant, ainsi que les chargés d'essais.

Les autres corps d'état devront faire appel à du personnel habilité pour les interventions dans les locaux électriques, et pour les lots intervenant au niveau des armoires électriques les titulaires concernés désigneront des chargés d'essais et leur suppléant.

8 - INTERFACES ENTRE LES CORPS D'ETAT

Les interfaces entre lots sont présentées en annexe.