



# Réaménagement du Hall de l'IBMC \_PHASE PRO\_DCE<sup>rev</sup> 2

PSO remplacé par TO

## MACRO LOT N°1 EQUIPEMENTS TECHNIQUES

Electricité /CVC

## Cahier des Clauses Techniques Particulières

**RS AU**

architectes d.p.l.g.

7, rue du Général Castelnau  
67450 Mundolsheim 03 88 30 05 01  
[contact@rsau.fr](mailto:contact@rsau.fr)

**iD**

3a, Rue du 22 Novembre, 67000 Strasbourg

  
**solaresbauen**  
le bon sens énergétique

# SOMMAIRE\_ PARTIE ELECTRCITE

<b>1ERE PARTIE / CADRE GENERAL DE L'OPERATION .....</b>	<b>4</b>
<b>1- CADRE DE L'OPERATION .....</b>	<b>5</b>
<b>2- DEFINITION SUCCINCTE DES TRAVAUX.....</b>	<b>5</b>
<b>3- OBJET DU DOCUMENT .....</b>	<b>5</b>
<b>4- CONSISTANCE GENERALE DES TRAVAUX ET DES PRIX .....</b>	<b>5</b>
<b>5- OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR .....</b>	<b>6</b>
5.1- REGLES D'EXECUTION GENERALES .....	7
5.2- RESPONSABILITE GENERALE DE L'ENTREPRENEUR.....	7
5.3- CONNAISSANCE DES DOCUMENTS DE CONSULTATION.....	7
5.4- CONNAISSANCE DES LIEUX .....	7
5.5- CONNAISSANCE DES LIEUX .....	8
5.5.1- GENERALITES .....	8
5.5.2- DECRETS ET ARRETES .....	8
5.5.3- NORMES ET REGLEMENTS .....	8
5.5.4- RECOMMANDATIONS.....	9
5.5.5- CONDITIONS IMPOSEES PAR LES SERVICES DE LA D.D.A.S.S.....	10
5.5.6- REGLEMENT SANITAIRE DEPARTEMENTAL .....	10
5.5.7- CONDITIONS IMPOSEES PAR LES SERVICES DE SECURITE, L'INSPECTION DU TRAVAIL ET LA SECURITE SOCIALE (DIRECTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL) .....	10
5.5.8- EN REGLE GENERALE .....	10
5.6- RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR.....	10
5.6.1- PRESENTATION DES OFFRES .....	10
5.6.2- AVANT EXECUTION DES TRAVAUX – PHASE PREPARATOIRE .....	11
5.6.3- PENDANT LES TRAVAUX .....	11
5.6.4- A LA RECEPTION .....	11
5.7- FOURNITURE - PROTOTYPES - ECHANTILLONS .....	12
5.7.1- ECHANTILLONS.....	12
5.7.2- ÉLÉMENTS "MODÈLES" .....	13
5.7.3- PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX FOURNITURES ET MATÉRIAUX .....	13
5.7.3.1- GENERALITES .....	13
5.7.3.2- PRODUITS DE MARQUE.....	13
5.7.3.3- RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR.....	14
5.7.3.4- AGREMENTS – ESSAIS - ANALYSES .....	14
5.7.3.5- STOCKAGE SUR SITE.....	14
5.8- APPROVISIONNEMENT .....	14
<b>6- CONDITIONS GENERALES DE REALISATION.....</b>	<b>14</b>
6.1- LIMITES DE PRESTATIONS .....	14
6.2- COORDINATION DES TRAVAUX .....	14
6.3- LIAISONS ENTRE LES CORPS D'ETAT .....	15
6.4- RELATIONS AVEC L'ADMINISTRATION .....	15
6.4.1- RELATION AVEC LE BUREAU DE contrôle .....	15
6.4.2- CONSUEL.....	15
6.5- MALFACONS .....	15
6.6- TRAVAUX SPECIAUX .....	16
6.7- CONFORMITE A LA REGLEMENTATION INCENDIE.....	16
6.8- PROTECTION DES OUVRAGES .....	16
6.8.1- PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS.....	16
6.8.2- PROTECTION PAR LES ENTREPRENEURS DE LEURS PROPRES OUVRAGES .....	16
6.9- NETTOYAGE .....	17
6.10- RÉSERVATIONS – PERCEMENTS – REBOUCHAGES – SCELLEMENTS - RACCORDS....	17

6.11- FIXATIONS DES OUVRAGES SUR CHEVILLES .....	17
6.12- REMISE EN ÉTAT DES LIEUX .....	17
6.13- PLANNING ET PHASAGE DES TRAVAUX.....	17
6.14- CONTROLES ET ESSAIS EN COURS DE TRAVAUX.....	18
6.14.1- ESSAIS DES INSTALLATIONS COURANTS FORTS .....	18
6.14.2- VERIFICATION DE CONFORMITE DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES .....	19
6.14.3- RECEPTION .....	19
6.14.3.1- GENERALITES .....	19
6.14.3.2- MODALITES DE RECEPTION .....	19
6.15- GARANTIE DES INSTALLATIONS .....	20
6.16- MISE EN SERVICE .....	20
6.17- FORMATION .....	20

## **2ÈME PARTIE- DESCRIPTION DES OUVRAGES ET LOCALISATIONS.....21**

<b>1- TABLEAUX ELECTRIQUES .....</b>	<b>22</b>
<b>2- CANALISATIONS .....</b>	<b>24</b>
2.1- CABLES DE DISTRIBUTION .....	25
2.1.1- MISE EN OEUVRE DES CABLES.....	25
2.1.1.1- GENERALITES .....	26
2.1.1.2- MODES DE POSE .....	26
2.1.1.3- REPERAGE .....	27
2.1.1.4- SEPARATION DES CIRCUITS.....	27
2.2- CONDUITS.....	27
2.3- CHEMINS DE CABLES .....	28
<b>3- APPAREILLAGES .....</b>	<b>28</b>
3.1 - GESTION D'ECLAIRAGE.....	28
3.2- L'APPAREILLAGE D'EQUIPEMENT .....	28
<b>4- MISE A LA TERRE.....</b>	<b>29</b>
<b>5- APPAREILS D'ECLAIRAGE .....</b>	<b>30</b>
5.1- CARACTERISTIQUES DES LAMPES .....	31
5.1.1- LAMPES led.....	31
5.2- NATURE DES APPAREILS.....	31
<b>6- ECLAIRAGE DE SECURITE .....</b>	<b>36</b>
<b>7- DIVERS .....</b>	<b>40</b>
7.1 TRAVAUX PRELIMINAIRES/REPERAGE – DEMONTAGE – NETTOYAGE .....	40
7.2- ETUDES, ETABLISSEMENTS DES PLANS DE CHANTIER.....	41
7.3- VERIFICATION REGLEMENTAIRE.....	42

## OBJET DU MACRO LOT

Le présent lot traite tous les ouvrages, du « **MACRO LOT 01EQUIPEMENTS TECHNIQUES** » et ouvrages annexes nécessaires au projet de restructuration qui prévoit la reprise des aménagements d'une partie des locaux du rez-de-chaussée de l'IBMC , regroupant les fonctions suivantes :

- Les espaces d'accueil : hall, circulations générales horizontales, espace distributeur de boissons.
- Des espaces de regroupement : salle de séminaire (réfection partielle), salle de formation et création d'une salle de réunion supplémentaire.

Les travaux se dérouleront en site occupé dans un bâtiment classé ERT – code du travail.

L'entrepreneur devra effectuer une visite des locaux afin de se rendre compte des différents paramètres à inclure dans son chiffrage, à savoir :

- nature et contexte des travaux
- travaux en site occupé
- phasage des travaux
- difficultés d'approvisionnement
- etc.

**Les travaux du présent macro lot comprennent :**

- Des travaux d'électricité
- De Chauffage Ventilation et Climatisation

## 1ERE PARTIE / CADRE GENERAL DE L'OPERATION

### 1- CADRE DE L'OPERATION

Dans le cadre des travaux de rénovation du hall de l'IBMC à STRASBOURG, il a été établi le présent cahier, qui définit les charges techniques applicables aux travaux du lot Eclairage.

### 2- DEFINITION SUCCINCTE DES TRAVAUX

Les travaux du présent lot sont décomposés en différents chapitres qui sont détaillés dans le dossier quantitatif.

L'opération a pour objectif le remplacement des luminaires existants, par des modèles leds fonctionnels et économiques à l'usage (maintenance/consommation).

### 3- OBJET DU DOCUMENT

Le présent document a pour objet de définir :

- Les standards et normes devant servir impérativement de cadre contractuel aux travaux à réaliser ;
- Les résultats et performances attendues ;
- Les conditions d'exécution particulières associées à la présente opération.

Le présent Cahier des Charges se décompose donc en deux parties :

- Une première partie "CADRE GENERAL DE L'OPERATION" définissant l'environnement du projet ainsi que les obligations des entrepreneurs ;
- Une deuxième partie "DESCRIPTION ET LOCALISATION DES OUVRAGES" définissant entre autre les performances et résultats attendus, les règles générales de mise en œuvre et de contrôle des installations.

Toutes les indications, recommandations et spécifications contenues dans le présent document ont un caractère contractuel.

### 4- CONSISTANCE GENERALE DES TRAVAUX ET DES PRIX

Dans le cadre de l'exécution de son marché, l'entreprise devra implicitement :

- Toutes ses installations de chantier
- La fourniture, transport et mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants de construction nécessaires à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages de son marché
- L'établissement des plans de réservation et des plans de chantier
- L'établissement des plans d'exécution
- L'établissement des Dossiers des Ouvrages Exécutés
- Tous les échafaudages, agrès, engins ou dispositifs de levage (ou descente) nécessaires à la réalisation des travaux
- Tous les percements, saignées, rebouchages, scellements, raccords etc. dans les conditions précisées ci-après
- La main d'œuvre et les fournitures nécessaires pour toutes les reprises, finitions, vérifications, réglages etc. de ses ouvrages en fin de travaux et après réception
- La remise de toutes les instructions et modes d'emplois écrits, concernant le fonctionnement et l'entretien des installations et équipements, le cas échéant

- La quote-part de l'entreprise dans les frais généraux du chantier et le compte-prorata, le cas échéant
- Tous les frais et prestations, même non énumérés ci-dessus, mais nécessaires à la réalisation parfaite et complète des travaux.

## 5- OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

Le présent lot est à traiter à prix global forfaitaire et décomposé suivant le C.D.P.G.F joint au présent dossier de consultation qui devra être chiffré par l'entrepreneur qui indiquera les prix unitaires de chaque position en respectant intégralement les spécifications et caractéristiques demandées. Les offres présentées différemment ne seront pas prises en compte. La partie descriptive du C.D.P.G.F. (Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire) est rendue contractuelle au même titre que le présent CCTP. Par le fait de soumissionner, l'Entrepreneur contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux nécessaires pour le complet et parfait achèvement des travaux projetés et conformément aux Règles de l'Art. Dans le cas où un des points du projet ne serait pas conforme à une réglementation en vigueur, l'Entreprise devra le signaler dans son offre. L'absence de mise en garde entraîne l'accord global du soumissionnaire et ainsi le respect de la réglementation en vigueur. Les prix ne pourront être remis en discussion pour aucun motif que ce soit en raison des lacunes ou omissions du présent document, plans ou autres documents ou d'insuffisance de description qu'il serait nécessaire de compléter pour être conforme aux Règles de l'Art et à la réglementation en vigueur. Toute installation non conforme aux réglementations en vigueur sera refusée. L'installation sera livrée complète, en ordre de marche, y compris la fourniture, le transport, la mise en place, le raccordement ainsi que le réglage de tous les appareils et accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations.

L'Entreprise titulaire du présent lot procédera aux essais et aux vérifications de bon fonctionnement des installations relatives à son marché, tels que définis au chapitre 6.15. Les mises en conformité et mises à jour relatives aux observations et aux prescriptions de l'organisme de contrôle pendant les phases chantier et essais, et réception des prestations font partie des obligations de l'Entreprise dans le cadre de son offre. L'Entreprise est réputée s'être assurée par son offre, que les travaux à réaliser, les moyens de manutention qu'elle a prévus et le calendrier des travaux sont compatibles. Pour ce faire, elle joindra à son offre un plan de charge compatible avec le calendrier des travaux. Dans le cas contraire, l'Entreprise devra le signaler dans son offre ; l'absence de mise en garde entraîne l'accord global du soumissionnaire. Pour l'ensemble des prestations à réaliser, l'Entreprise est réputée avoir procédé lors de l'établissement de son offre, à un examen technique du projet pour bien en apprécier la complexité, avoir effectué la vérification des dispositions prévues et l'évaluation des quantités correspondantes. Elle s'est assuré que les prestations demandées, les matériaux, matériels et systèmes préconisés par les pièces du marché pourront être exécutés ou utilisés par elle et répondent aux prescriptions des règles en vigueur. Dans le cas contraire, l'Entreprise devra le signaler dans son offre. L'absence de mise en garde entraîne l'accord global du soumissionnaire. L'Entreprise doit tous les ouvrages nécessaires à l'exécution du projet découlant des études et calculs du Maître d'Oeuvre, de manière à respecter les prescriptions et objectifs définis aux pièces du marché. En complément des renseignements qui lui sont fournis dans les pièces du dossier de consultation, l'Entreprise devra relever sur place, tous les renseignements complémentaires qui lui seront nécessaires pour établir son prix forfaitaire. En particulier, elle devra contrôler pour acceptation, les quantités (précisées dans le détail estimatif / état des prix forfaitaires) en vue d'une proposition globale et forfaitaire conforme aux documents de référence : plans, spécifications et descriptions et tous documents réglementaires assimilés

### 5.1- REGLES D'EXECUTION GENERALES

Tous les travaux devront être exécutés selon les règles de l'art avec toute la perfection possible et selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

A ce sujet, il est formellement précisé aux entreprises qu'il leur sera exigé un travail absolument parfait et répondant en tous points aux règles de l'art et qu'il ne sera accordé aucune plus-value pour obtenir ce résultat.

La démolition de tous travaux reconnus défectueux par le maître d'œuvre et leur réfection jusqu'à satisfaction totale seront implicitement à la charge de l'entrepreneur, de même que tous frais de réfection des dégâts éventuels causés aux ouvrages des autres corps d'état, et aucune prolongation de délai ne sera accordée.

Tous les matériaux, éléments et articles fabriqués "non traditionnels" devront toujours être mis en œuvre conformément aux prescriptions de l'Avis Technique.

### 5.2- RESPONSABILITE GENERALE DE L'ENTREPRENEUR

La responsabilité de l'Entrepreneur à l'égard des Maîtres d'œuvre et des tiers n'est en rien diminuée par l'existence d'un projet type établi par le BET. Ce projet a pour but :

- De simplifier les tâches des entreprises soumissionnaires qui peuvent adopter purement et simplement les données architecturales (nature des locaux par exemple) mais devront vérifier tous les éléments mettant en jeu les techniques d'installation afin de prendre la responsabilité pleine et entière de leur projet,
- De définir de façon particulièrement précise les bases du projet définitif d'exécution (plans des locaux spécialisés, utilisation de ces locaux d'exécution, tracé des canalisations, position des appareils, gaines, etc...).

### 5.3- CONNAISSANCE DES DOCUMENTS DE CONSULTATION

Il appartiendra à l'entreprise de signaler en temps utile, et obligatoirement avant l'exécution, les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'elle aurait pu relever dans les documents fournis et de demander les éclaircissements nécessaires.

Toute fourniture non explicitement demandée dans le Cahier de Charges, mais nécessaire au bon fonctionnement des installations, est due au titre de l'opération.

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

### 5.4- CONNAISSANCE DES LIEUX

L'entreprise est réputée, par le fait d'avoir remis leur offre :

- S'être rendue sur les lieux où doivent être réalisés les travaux
- Avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées
- Avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installation de chantier, de stockage, de matériaux, etc. des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc.
- Avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations.

En résumé, l'entreprise est réputée avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.



Aucun entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix, ou à des prolongations de délais.

## 5.5- CONNAISSANCE DES LIEUX

### 5.5.1- GENERALITES

Les installations seront réalisées conformément aux réglementations en vigueur dans leurs éditions les plus récentes, à tous les DTU (cahier des charges et règles de calcul), aux avis techniques sur les matériaux et les matériels. D'une manière générale, les indications données dans le présent cahier des charges, ne portent que sur les points non précisés par les règlements, sur les bases à admettre pour les calculs et en aucun cas sur les règlements que l'entrepreneur déclare, par le fait même qu'il soumissionne, parfaitement connaître. Les projets remis seront étudiés en toute connaissance de cause et en particulier seront conformes aux textes réglementaires référencés ci-après.

Pour tous les matériaux et les matériels utilisés, les entreprises tiendront le plus grand compte :

- Des avis techniques formulés par les organismes officiels, comme le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), le Service Technique des Assurances Construction (STAC)...
- Des classements, des homologations et des agréments, en particulier en ce qui concerne le comportement au feu.

### 5.5.2- DECRETS ET ARRETES

- Décret n° 62-1454 du 14 novembre 1962 (JO du 5 décembre 1962). Réglementation publique pour l'exécution des dispositions du livre du Code du Travail en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (Titre I) - (voir norme NF C 12-100).
- Décret n° 73-048 du 15 novembre 1973 (JO du 21 novembre 1973) fixant la partie réglementaire du Code du Travail.
- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 (JO du 24 novembre 1988) Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Arrêtés du 10/11/76, 26/0/80 et 04/06/82 sur les installations d'éclairage de sécurité dans les établissements assujettis au Code du Travail.
- De L'ARRETE du 19 novembre 2001 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public dans son ensemble, portant modifications au précédent, en particulier dans ses articles.
- Du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) applicables aux marchés publics de détection d'incendie et ses annexes (décret N° 81-1075 du 4.12.81), faisant l'objet de la brochure N° 5655 des J.O.,
- Du Cahier des Clauses Particulières Types (CCPT) relatif à la maintenance des installations de détection incendie et ses annexes (recommandation N° E1-87), faisant l'objet de la brochure N° 5659 des J.O.,

### 5.5.3- NORMES ET REGLEMENTS

- NFC12-100. Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (Novembre 1962, mis à jour au 25 février 1984).
- NFC12-101. Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- NFC14-100. Installations de branchements de première catégorie comprise entre le réseau de distribution et l'origine des installations intérieures.
- NFC15-100. et suivantes Installations électriques à basse tension.
- NFC13-100. et suivantes Installations électriques à haute tension.
- NFC 12 201. Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (avril 1994).



- UTE C15-104. Installations électriques à basse tension. Guide pratique. Méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection (décembre 1991).
- UTE C15-105. Méthode simplifiée pour la détermination des sections des conducteurs et le choix des dispositifs de protection. Guide pratique (avril 1991).
- UTE C15-106. Guide pratique. Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle (mars 1983).
- UTE C15-107. Installation à basse tension. Guide pratique. Détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et choix des dispositifs de protection (septembre 1988).
- UTE C 15-201. Installations électriques des grandes cuisines
- NF C20-030 Matériels électriques à basse tension - Protection contre les chocs électriques : Règles de sécurité (octobre 1969 et additif juillet 1977) ;
- NF C32-209 Conducteurs et câbles isolés pour installations - Câbles isolés au polychlorure de vinyle pour circuit très basse tension (septembre 1988).
- NF C98-020 Matériels téléphoniques et télématiques - compatibilité électromagnétique.
- EN 55022 et EN 55024 Normes européennes qui régissent la Compatibilité électromagnétique (CEM ou EMC : Electro Magnetic Compatibility).
- EN 55101 Nouvelle norme européenne basée sur les spécifications IEC 801-2, 801-3, 801-4, 801-5, qui régissent la sensibilité des équipements électromagnétiques émanent de l'environnement.
- NF EN 12464-1 : Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail – Partie 1 : Lieux de travail intérieurs.
- → Norme de référence pour les niveaux d'éclairement à l'intérieur des ERP et autres bâtiments tertiaires. Elle fixe les exigences en matière de niveaux d'éclairement (lux), d'uniformité, de limitation de l'éblouissement, de rendu des couleurs, etc., selon l'activité exercée dans chaque local.
- NF X35-103 : Ergonomie – Conditions visuelles de travail en milieu intérieur – Principes généraux.
- → Norme complémentaire à la NF EN 12464-1, elle apporte une approche ergonomique de l'éclairage. Elle traite du confort visuel en tenant compte des besoins physiologiques des utilisateurs : gestion de l'éblouissement, des contrastes, de la luminance, adaptation à la tâche visuelle et à l'âge des usagers, etc.
- Règlement sanitaire départemental ;
- Les règlements d'hygiène et de sécurité selon les dispositions du code du travail, et des conventions collectives ;
- Pour la partie câblage informatique, les travaux et fournitures de ce lot devront être réalisés dans les règles de l'art et seront conformes aux textes réglementaires et normes en vigueur, à savoir :

EN 50173 pour la partie système de courants faibles (ISO/CEI 11801)

Pour les composants de câblage, l'ensemble suivant :

- EN 50167 câbles capillaires écrantés pour transmission numérique
- EN 50168 câbles capillaires écrantés pour raccordement du terminal
- EN 50169 câbles de rocares écrantés pour transmission numérique

Pour les connecteurs les normes IEC 60603-7-x

Pour la CEM, la norme EN 55022

Règles de l'art professionnelles F3I relatives au câblage VDIE, pour les réseaux voix, données, images et alimentation électrique.

Le réseau informatique sera du type ETHERNET 100 BASE T (norme de l'application : 802.3). Le système de câblage devra permettre ultérieurement le « GIGABIT ETHERNET » (norme 802.3 ab sur cuivre et 802.3 z sur fibre optique).

#### 5.5.4- RECOMMANDATIONS

- Prescriptions E.S. suivant les directives éventuelles du centre de distribution local.

- Recommandations des constructeurs concernant la mise en œuvre de leurs équipements spécifiques.
- Recommandations issues des comités de l'ISO concernant le câblage informatique et les réseaux (normes 802.X)
- Spécification ISO 8877 concernant la connectique terminale ;
- Recommandations du SNIT concernant le précâblage des immeubles (1992) ;
- Des organismes de contrôles

#### **5.5.5- CONDITIONS IMPOSEES PAR LES SERVICES DE LA D.D.A.S.S.**

Sans objet.

#### **5.5.6- REGLEMENT SANITAIRE DEPARTEMENTAL**

Sans objet.

#### **5.5.7- CONDITIONS IMPOSEES PAR LES SERVICES DE SECURITE, L'INSPECTION DU TRAVAIL ET LA SECURITE SOCIALE (DIRECTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL)**

Sans objet.

#### **5.5.8- EN REGLE GENERALE**

L'ensemble des textes législatifs et administratifs : lois, ordonnances, règlements, circulaires, arrêtés, décrets, etc.... nationaux, départementaux et municipaux, en particulier :

- \* Décrets et arrêtés de FRANCE TELECOM et de T.D.F.
- \* Réglementation incendie française
- \* Prescriptions relatives à l'isolation thermique
- \* Prescriptions relatives à l'isolation acoustique
- \* Règlements relatifs à la sécurité des travailleurs, aux normes françaises homologuées et enregistrées et plus spécialement :
  - ◇ NF C.15-100 dernière édition,
  - ◇ Fascicule TC 1 - Réglementation de la Direction Générale des Télécommunications concernant les installations d'abonnés reliés au réseau téléphonique public, réalisées et entretenues par l'industrie privée.

**NOTE IMPORTANTE** : les assureurs, dans la police individuelle de base, art. 1er, § 2, précisent leurs conditions de couverture :

*"Les anciennes règles ne sont valables que si elles sont encore en vigueur :*

- *soit au jour du démarrage des travaux du lot considéré,*
- *soit au jour de la signature du marché si ce jour n'est pas antérieur de plus de 6 mois à la date de commencement des travaux."*

*Il en résulte que si des modifications sont apportées au C.C.T.G. pendant le cours du chantier, il sera parfois nécessaire, pour que les travaux soient couverts par les assureurs, de réclamer les avenants aux entreprises pour mise en conformité, dans le cas où les prescriptions seraient applicables dès leur parution.*

## **5.6- RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR**

### **5.6.1- PRESENTATION DES OFFRES**

Les offres seront impérativement détaillées selon le bordereau joint afin de permettre leur comparaison. Elles seront accompagnées :

- Des notices techniques des principaux équipements proposés lorsque le choix de ceux-ci est du ressort de l'entreprise,
- Le calendrier de phasage des travaux,

- Des schémas de principe de l'installation proposée lorsque ceux-ci diffèrent de la solution de base proposée au C.C.T.P.,
- D'une liste de références professionnelles mentionnant les installations similaires déjà réalisées ou en cours de réalisation et leur caractéristique principale,
- Des attestations suivantes :
  - \* qualification professionnelle ;
  - \* attestation d'assurance.
  - \* des équivalences techniques des matériaux et process avec les normes françaises citées (procès-verbaux du pays d'origine, équivalence avec les normes françaises, ...).

#### 5.6.2- AVANT EXECUTION DES TRAVAUX – PHASE PREPARATOIRE

L'Entrepreneur doit remettre au plus tard un mois après l'approbation du marché les plans d'aide au chantier comprenant :

- Les plans de percements et synthèses de percements pour le lot gros-œuvre,
- Les plans de cheminement des câbles fournis (1/50),
- Les plans d'implantation des équipements fournis (1/50) avec les circuits numérotés,
- Les schémas unifilaires du TGBT, des tableaux divisionnaires et coffrets divers, avec les notes de calculs,
- La nomenclature des matériels,
- La liste des câbles fournis,
- Les dispositions particulières concernant le passage du matériel et son stockage pendant la durée de son intervention sur le chantier.

#### NOTA

La vérification et la mise au point avec le Maître d'Oeuvre des documents présentés par l'entrepreneur lui en laissent l'entière responsabilité ; cette vérification ayant pour seul objet de constater qu'ils ne sont pas contraires aux prescriptions du cahier des charges. Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les plans PAC à l'approbation du Maître d'Oeuvre, s'effectuerait sous la seule responsabilité de l'entrepreneur et les modifications qui pourraient lui être demandées seraient entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux. Les plans PAC seront à transmettre au bureau de contrôle, au Maître d'Ouvrage, au Maître d'œuvre, à l'entreprise générale ainsi qu'au coordinateur SPS.

#### 5.6.3- PENDANT LES TRAVAUX

L'entreprise devra fournir :

- La liste des plans PAC et leur mise à jour périodique ;
- Les fiches d'essais et de mesures lorsque celles-ci sont nécessaires.

#### 5.6.4- A LA RECEPTION

Dès que possible et **obligatoirement** avant la réception des ouvrages, l'entrepreneur devra remettre à l'entreprise générale, le dossier des ouvrages exécutés (DOE) **certifié conforme à l'exécution** en :

- 3 exemplaires papier,
- 1 exemplaire numérique sous Clef USB

Le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) comprendra :

#### **Le dossier sera présenté obligatoirement comme suit :**

##### **1<sup>er</sup> volet :**

- Liste des plans et schémas de principe avec :
  - Numéro,
  - Dénomination,
  - Lot concerné,
  - Date de mise à jour.

**2<sup>ème</sup> volet :**

- Les plans de recollement des équipements installés
- Les schémas unifilaires du tableau général,
- Schémas unifilaires des tableaux divisionnaires comportant le cachet de l'entreprise sur la cartouche.
- Les plans d'équipement et plans de façade des divers tableaux
- Les notes de calcul.
- Les plans et synoptiques d'implantation des ouvrages réalisés, avec précisions quant aux accès pour maintenance

**3<sup>ème</sup> volet :**

- Liste de la documentation du matériel mis en œuvre avec référence des pièces de rechange courantes (par ex : luminaires, appareillage) avec mention des types modèles et références utilisées, adresse du constructeur et (ou) du distributeur.

**4<sup>ème</sup> volet :**

- La liste détaillée des pièces de rechange nécessaires à la maintenance courante,
- Le procès-verbal d'essais des matériels conformément aux normes et décrets en vigueur,
- Les notices des constructeurs,
- La documentation utilisateur (notices d'exploitation, instructions d'entretien et de dépannage),
- Les coordonnées des fournisseurs,
- Les durées et conditions de garantie des fournisseurs.

**5<sup>ème</sup> volet :**

- Explications concises et claires sur le mode de mise en route et d'arrêt des installations du présent lot (mise en route des installations courants forts, courants faibles, détection incendie, etc.)

**6<sup>ème</sup> volet :**

Documents et attestations diverses suivantes :

- Protocoles des essais prescrits.
- Essais COPREC
- Consuel
- Certificats de conformité éventuels (avis techniques réglementaires, etc.).
- Attestations de mise en route d'installations nécessitant l'intervention de fournisseurs ou de sous-traitants avec résultats des essais (mise en route de centrale de détection incendie, recherche de personne, groupe électrogène, installations diverses, etc.).

**Dossier d'Intervention Ulérieure sur les Ouvrages (DIUO)**

L'Entrepreneur doit remettre au coordinateur SPS au Maître d'Ouvrage et à l'exploitant mainteneur dans les mêmes conditions que le dossier des ouvrages exécutés, les éléments permettant la constitution du DIUO.

**5.7- FOURNITURE - PROTOTYPES - ECHANTILLONS**

**5.7.1- ECHANTILLONS**

L'entrepreneur est tenu de fournir, dans les délais fixés, tous les échantillons d'appareillage, de matériels, de matériaux qui lui seront demandés par le maître d'œuvre. Ceux-ci doivent être montés en panoplie, disposés sur un chevalement et soigneusement fixés, plombés le cas échéant, pour éviter toute substitution.

Ils seront entreposés par les entrepreneurs dans un local spécial annexé au bureau du maître d'œuvre.

Les échantillons seront inscrits sur un registre et seront numérotés. Le registre comportera une case réservée à la signature du maître d'œuvre, qui sera seul juge de la conformité de ces échantillons avec les spécifications des pièces du dossier, et une case réservée pour la signature du maître de l'ouvrage, qui manifestera ainsi son acceptation.

Aucune commande de matériel ne pourra être passée par l'entrepreneur, sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'aura pas été matérialisée par les signatures ci-dessus visées.

### **5.7.2- ÉLÉMENTS "MODÈLES"**

Pour certains ouvrages fabriqués ou préfabriqués et dont le nombre d'éléments de même type est suffisant pour le justifier, le maître d'œuvre aura la faculté de demander à l'entrepreneur la mise en place sur le chantier d'un élément à titre de "modèle".

Cet élément pourra être, en fonction de l'avancement des travaux, soit mis en place à son emplacement définitif, soit posé au sol sur un support adéquat. Ce modèle servira à la mise au point définitive de l'ouvrage considéré, et l'entrepreneur devra y apporter toutes les modifications jugées utiles par le maître d'œuvre.

Dans le cas de modifications trop importantes, le modèle devra être repris par l'entrepreneur et remplacé par un modèle conforme.

La présentation de ce modèle devra se faire dans le délai fixé par le maître d'œuvre lors de la demande.

### **5.7.3- PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX FOURNITURES ET MATÉRIAUX**

#### **5.7.3.1- GENERALITES**

Les matériaux, produits et composants de construction devant être mis en œuvre seront toujours neufs et de première qualité en l'espèce indiquée.

Les matériaux, quels qu'ils soient, ne devront en aucun cas présenter de défauts susceptibles d'altérer l'aspect des ouvrages ou de compromettre l'usage de la construction.

Dans le cadre des prescriptions du CCTP, le maître d'œuvre aura toujours la possibilité de désigner la nature et la provenance des matériaux qu'il désire voir employer et d'accepter ou de refuser ceux qui lui sont proposés.

Dans tous les cas, l'entrepreneur est tenu de fournir, avant commande des matériaux et matériels à mettre en œuvre, toutes les fiches produits correspondantes, pour validation par la Maîtrise d'Œuvre et l'exploitant – mainteneur.

Aucune commande de matériaux et matériels ne pourra être passée par l'entrepreneur, sinon à ses risques et périls, tant que les fiches produits n'auront pas été validées par la Maîtrise d'Œuvre et l'exploitant – mainteneur.

Pour tous les matériaux et articles fabriqués soumis à Avis Technique, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des matériaux et produits fabriqués titulaires d'un avis technique.

Pour les produits ayant fait l'objet d'une certification par un organisme certificateur, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des produits titulaires d'un certificat de qualification.

#### **5.7.3.2- PRODUITS DE MARQUE**

Pour certains matériels et produits, le choix du concepteur ne peut être défini d'une manière précise sans faire référence à un matériel ou produit d'un modèle d'une marque. Les marques et modèles, indiqués ci-après dans le CCTP avec la mention "ou équivalent" ne sont donc donnés qu'à titre de référence et à titre strictement indicatif.

#### 5.7.3.3- RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR

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

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

#### 5.7.3.4- AGREMENTS – ESSAIS - ANALYSES

Pour tous les matériaux et produits fabriqués soumis à un avis technique du CSTB, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des matériaux titulaires de cet avis technique et il devra toujours être en mesure, à la demande du maître d'œuvre, d'en apporter la preuve.

L'entrepreneur sera également tenu de produire, à toute demande du maître d'œuvre, les procès-verbaux d'essais ou d'analyse de matériaux établis par des organismes qualifiés.

A défaut de production de ces procès-verbaux, le maître d'œuvre pourra prescrire des essais ou analyses sur prélèvements, qui seront entièrement à la charge de l'entrepreneur.

#### 5.7.3.5- STOCKAGE SUR SITE

Le chantier est particulier de par les contraintes de sécurité, de planning et de présence de personnel en activité et de public.

Aussi, il sera interdit sans accord explicite du maître d'œuvre, de l'entreprise générale, du maître d'ouvrage et de l'exploitant de stocker matériel et outillage à l'intérieur des locaux.

### 5.8- APPROVISIONNEMENT

Les entrepreneurs devront prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas détériorer les éléments du bâtiment, parois, plafonds, portes, revêtements de sols existants, etc ...

Le site sera maintenu propre.

En cas de dégradation, les frais de remise en état de la voirie seront répercutés aux entrepreneurs responsables des désordres.

## 6- CONDITIONS GENERALES DE REALISATION

### 6.1- LIMITES DE PRESTATIONS

Sauf indications contraires dûment précisées " hors fourniture " ou " hors mise en place ", tout matériel mentionné dans le CCTP ou le DPGF, sur plans et schémas sont sous-entendus fourni, posé, fixé et raccordé, y compris toutes sujétions de mise en œuvre. Dans le détail, les différentes interfaces et limites de prestations entre le présent lot et les autres corps d'état sont spécifiés dans la partie description des ouvrages du présent document, ainsi que dans le document « limites de prestations » joint au Dossier de Consultation des Entreprises.

### 6.2- COORDINATION DES TRAVAUX

L'entrepreneur désignera un responsable de l'affaire qui sera l'unique interlocuteur face à l'entreprise générale et au maître d'Oeuvre. Cette personne devra posséder les compétences et le pouvoir requis pour répondre à toutes les questions techniques et financières concernant les installations pendant la durée totale des études, travaux, essais, réception et la période de garantie. L'entreprise devra porter une attention permanente sur les points d'interférence de ses travaux avec ceux des autres corps d'état, à savoir en particulier :



- Compatibilité de cheminement aux points de passage "obligés",
- Implantation des matériels,
- Implantation des matériels sur les parois. Les plans devront faire apparaître les hauteurs de montage par rapport au sol fini,
- Points de livraison de puissance,

Le phasage des interventions sera défini en collaboration avec l'entreprise générale. L'entrepreneur devra lui préciser :

- Les délais d'étude,
- Les délais de réalisation avec décomposition en tâches élémentaires,
- Les délais de commande et d'approvisionnement des principaux matériels,
- Les délais d'essais.

### 6.3- LIAISONS ENTRE LES CORPS D'ETAT

*Sans objet*

### 6.4- RELATIONS AVEC L'ADMINISTRATION

L'Entrepreneur du présent lot devra faire toutes les démarches nécessaires, avant l'exécution de ses travaux, auprès des Services Techniques intéressés. Il devra tenir le Maître d'œuvre au courant de ses demandes d'agrément et lui remettre une copie des accords obtenus. L'Entrepreneur du présent lot assistera aux vérifications avant la mise en service et exécutera, à ses frais, les modifications éventuelles qui seraient nécessaires pour rendre ses installations conformes aux normes, aux règlements en vigueur et au présent C.C.T.P. approuvé.

Nota : L'entreprise devra également fournir tous les documents demandés par les organismes (ES, DRIRE (direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement) etc...)

#### 6.4.1- RELATION AVEC LE BUREAU DE CONTRÔLE

Les installations feront l'objet d'un contrôle réglementaire par un organisme agréé désigné et rémunéré par le Maître d'Ouvrage, l'entrepreneur sera tenu de lui prêter assistance pendant son intervention et de répondre à toutes ses requêtes. En particulier, il devra lui communiquer la liste des matériels mis en œuvre avec indication de leur degré IP et de leur degré de réaction au feu en y joignant le cas échéant les procès-verbaux d'essai et d'agrément. Il devra obtenir l'accord favorable du bureau de contrôle avant de mettre en œuvre les différents matériaux.

#### 6.4.2- CONSUEL

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 17 Octobre 1973, puis aux applications du décret du 14 Décembre 1972, la mise sous tension des installations électriques est subordonnée à la remise au distributeur d'une attestation de conformité de cette installation aux règlements et normes de sécurité en vigueur. L'Entrepreneur se chargera de toutes démarches nécessaires en vue de l'obtention de cette attestation. Pour les locaux soumis à réglementation particulière, les vérifications seront obligatoirement effectuées aux frais de l'Entrepreneur par un organisme agréé, désigné dans le cadre général de contrôle du chantier du paragraphe 6.4.1. L'Entrepreneur devra :

- Transmettre au contrôleur technique tous les documents nécessaires à sa mission,
- Accompagner le contrôleur lors de ses visites.

### 6.5- MALFAÇONS

L'entrepreneur est tenu de signaler en temps opportun, toutes malfaçons dans l'exécution des autres corps d'état qui seraient de nature à lui créer des difficultés dans l'exécution de ses propres ouvrages et de l'obliger à un supplément de fourniture ou de travaux. L'entrepreneur reste responsable des

conséquences que peuvent avoir ses travaux sur la solidité des constructions et des traces ou fissures qui pourraient apparaître par la suite.

## **6.6- TRAVAUX SPECIAUX**

Dans tous les cas où il est prévu dans le marché certains travaux spéciaux pour lesquels l'entrepreneur titulaire du marché n'a pas de qualification professionnelle, le maître d'œuvre sera en droit d'exiger que les travaux concernés soient sous-traités à un entrepreneur spécialiste qualifié.

Le choix du sous-traitant sera alors à soumettre au maître d'ouvrage pour accord.

## **6.7- CONFORMITE A LA REGLEMENTATION INCENDIE**

Pour tous produits et matériaux concernés par la réglementation "sécurité incendie" les entrepreneurs devront assurer et garantir une mise en œuvre répondant strictement aux conditions et prescriptions stipulées dans le PV d'essai au feu du matériau ou produit concerné.

## **6.8- PROTECTION DES OUVRAGES**

### **6.8.1- PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS**

L'entrepreneur dont l'exécution de ses propres travaux risque de causer des détériorations ou des salissures aux ouvrages existants devra prendre toutes dispositions et précautions utiles pour assurer la protection de ces ouvrages.

Cette prescription s'applique plus particulièrement aux appareils sanitaires, aux quincailleries, aux ouvrages en bois apparent, aux appareillages électriques, aux revêtements en carrelage, en plastique, au parquet bois, etc ... qui ne devront subir aucun dommage, si minime ne soit-il.

Le titulaire du présent lot devra la protection des sols dans le cadre des travaux de remplacement de luminaires. Chaque zone traitée sera protégée par tout élément adéquat (bâche, toile, plancher provisoire, etc ...).

Faute par lui de se conformer à cette prescription, l'entrepreneur responsable en subira toutes les conséquences.

### **6.8.2- PROTECTION PAR LES ENTREPRENEURS DE LEURS PROPRES OUVRAGES**

D'une manière générale, chaque entrepreneur devra assurer lui-même la protection des matériels, matériaux approvisionnés et des installations en place de son lot contre toutes dégradations ou vol pendant la durée du chantier, c'est-à-dire jusqu'à la réception des travaux.

Mêmes spécifications en ce qui concerne les marches d'escaliers, où plus particulièrement le nez de marche devra être protégé.

Les appareils sanitaires devront également être protégés, notamment en rives sur les arêtes, par une bande de papier fort collé.

En ce qui concerne les ouvrages de menuiserie en bois, toutes les arêtes, qui du fait de leur position risquent d'être épaufrées, notamment les huisseries, bâtis et autres montants, devront être protégées au droit des arêtes par des petits liteaux fixés par pointes.

Pour les ouvrages soignés prévus pour rester apparents, ces protections sont absolument indispensables pour toutes les parties exposées aux chocs en cours de travaux.

En ce qui concerne les menuiseries en alliage léger ou en autres métaux à parement fini, elles devront obligatoirement être protégées par un film plastique collé.

Pour la réception, toutes ces protections devront avoir été enlevées par les entrepreneurs respectifs.

## **6.9- NETTOYAGE**

L'entrepreneur intervenant sur le chantier devra toujours, immédiatement après exécution de ses travaux dans un local ou groupe de locaux donnés, procéder à l'enlèvement des gravois de ses travaux et au balayage des sols.

Chaque entrepreneur aura à sa charge la sortie de ses gravois après nettoyage ainsi que leur évacuation.

Il sera formellement interdit de jeter les gravois par les ouvertures en façade, mais ils devront toujours être sortis soit par goulotte, soit en sacs ou par seaux.

En résumé, le chantier devra toujours être maintenu en parfait état de propreté, et chaque entrepreneur devra prendre ses dispositions à ce sujet.

Tous les frais de nettoyage ci-dessus resteront à la charge de chaque entrepreneur.

## **6.10- RÉSERVATIONS – PERCEMENTS – REBOUCHAGES – SCHELLEMENTS - RACCORDS**

Les entrepreneurs auront implicitement à leur charge l'exécution de tous les percements, passages, trous, réservations, scellements, rebouchages, incorporations au coulage etc. nécessaires à la complète et parfaite finition des ouvrages.

Dans tous les ouvrages verticaux et horizontaux en béton et en béton armé, tous les percements, passages, trous, gaines, etc. devront être réservés au coulage par l'entreprise de gros-œuvre, les refouillements, percements et autres dans ces ouvrages étant formellement interdits.

En conséquence, tous les entrepreneurs des corps d'état concernés devront en temps utile prendre toutes dispositions afin de faire prévoir au coulage ou à la préfabrication toutes les réservations ou autres nécessaires à la bonne exécution de leurs ouvrages.

Dans les autres maçonneries et ouvrages existants, tous les trous, percements, saignées, etc. seront exécutés par les entrepreneurs des corps d'état concernés.

Les scellements, rebouchages etc. seront toujours à effectuer par l'entrepreneur du corps d'état concerné.

## **6.11- FIXATIONS DES OUVRAGES SUR CHEVILLES**

Pour tous les ouvrages dont la tenue doit être absolument garantie ou qui présentent des risques aux tiers en cas de tenue défectueuse tels que bardages ou habillages de façades, ouvrages fixés en plafond, garde-corps et rampes d'escaliers, couvertines métalliques, etc..., la fixation sur chevilles pourra être autorisée par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra alors fournir un procès-verbal d'essais à l'arrachement et à la rupture des fixations sur chevilles, établi sur site par le fournisseur des chevilles.

## **6.12- REMISE EN ÉTAT DES LIEUX**

Les installations de chantier, les matériels et les matériaux en excédent, ainsi que tous les autres gravois et décombres devront être enlevés en fin de chantier et les emplacements mis à disposition remis en état.

Il est par ailleurs stipulé que, tant que les installations de chantier établies sur l'emplacement mis à la disposition des entrepreneurs ne seront pas démontées et les lieux remis en état, les entrepreneurs resteront seuls responsables de tous les dommages causés aux tiers sur le chantier.

## **6.13- PLANNING ET PHASAGE DES TRAVAUX**

Les entrepreneurs devront prévoir dans leur offre de prix, la réalisation des études et travaux selon le phasage et le planning définis dans l'AO. Les travaux sont prévus en site occupé, l'entreprise devra la sécurisation des zones en travaux ainsi que le retrait de toutes les installations de chantier en fin de journée. L'entreprise est responsable de la sécurité des biens et des personnes sur les zones en travaux durant toute la durée du chantier.

Les périodes d'intervention et les zones de travaux seront convenus avec le MO et les utilisateurs préalablement à chaque intervention.

Aucun entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix, ou à des prolongations de délais.

#### NOTA

L'entreprise devra joindre obligatoirement un mémoire permettant de juger des moyens humains affectés à l'opération, par zone d'intervention.

### **6.14- CONTROLES ET ESSAIS EN COURS DE TRAVAUX**

A l'initiative des Maître d'ouvrage et Maître d'œuvre, il sera procédé, à la date choisie par eux, à des essais de fonctionnement des installations. Les essais seront réalisés en présence de l'entreprise et avec son concours, cette dernière fournissant le personnel nécessaire ainsi que les appareils de mesure et de contrôle. Les puissances et objectifs contractuels décrits dans le présent descriptif devront être atteints. Tous les éléments d'installation présentant une défaillance quelconque devront être remplacés aux frais du titulaire du présent lot. L'Entrepreneur devra communiquer au Contrôleur technique le programme de ses vérifications techniques.

#### **6.14.1- ESSAIS DES INSTALLATIONS COURANTS FORTS**

Les essais seront transcrits sous forme de rapport conformément aux directives édictées dans le cadre de contrôle technique COPREC avec remise du rapport en quatre exemplaires. L'entreprise devra tenir compte de cette mission quant à la mise à disposition de documents, notes de calcul et plans et quant à la réalisation des essais et à la remise des rapports d'essais. Les frais correspondants seront compris dans les prix unitaires.

Ces rapports mentionneront :

- Le circuit ou l'appareil testé,
- Le résultat de l'essai,
- La date de l'essai et le visa de l'opérateur.

#### **a) Essais de charge**

Ils ont pour but de vérifier :

- Le calibre et le réglage des appareils de protection,
- La section et l'échauffement des câbles.

Chacun des départs sera mis en charge pendant une heure. Les relevés seront effectués après stabilisation des températures. La charge correspondra aux conditions d'exploitation normales.

#### **b) Essais de chutes de tension**

Il pourra être demandé à l'entreprise d'assurer des essais de chutes de tension afin de vérifier le respect des conditions prévues dans les normes et en particulier par la norme NF C15-100. Ces essais seront établis dans les conditions normales d'exploitation.

#### **c) Essais de sélectivité**

Les circuits ayant deux ou plusieurs appareils de protection en série seront vérifiés à la sélectivité de déclenchement. A cet effet, on provoquera des courants de défaut surveillés aux différents stades de protection.

#### **d) Essais sur appareils ou machines électriques**

Des essais particuliers sur des appareils ou machines électriques, producteurs ou consommateurs d'énergie, pourront être prescrits par le Maître d'œuvre. Ces essais seront définis, le cas échéant, dans le devis descriptif. Les résultats d'essais seront transcrits dans un rapport à produire au Maître d'œuvre en trois exemplaires.

**e) Essais des systèmes d'arrêt d'urgence**

Contrôle de chaque commande d'arrêt et de son réarmement.

**6.14.2- VERIFICATION DE CONFORMITE DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES**

La vérification de conformité des installations électriques sera réalisée conformément aux décrets du 14/12/1972, arrêté du 17/10/1973 et circulaire du 30/10/1973.

**a) Essais des installations**

En ce qui concerne les installations électriques, l'entreprise adjudicataire du présent lot devra effectuer, à sa charge, préalablement à la réception, les essais et vérifications de fonctionnement mentionnés dans le document COPREC CONSTRUCTION n° 1 et 2 d'Octobre 1998 (publié dans le Moniteur du Bâtiment et des Travaux Publics, n° 4954 du 06/11/1998). Les procès-verbaux devront être rédigés sous la forme définie dans le document COPREC n° 2 (publié dans le Moniteur du Bâtiment et des Travaux Publics, supplément spécial n° 82-61 bis du 17/12/1982). Ils seront envoyés au Bureau de Contrôle en trois exemplaires.

**b) Vérification de conformité des installations**

La vérification de conformité des installations sera effectuée par le Bureau de Contrôle désigné par le Maître d'ouvrage. L'Entrepreneur devra lever, sans frais, toutes les réserves, de quelque nature qu'elles soient, émise par le Bureau de Contrôle ou le Consuel. D'autre part, l'Entrepreneur devra également toutes les démarches auprès du distributeur local d'électricité et comprendra dans ses prix les frais de contrôle Consuel.

**6.14.3- RECEPTION**

La réception des travaux sera faite par le Maître d'œuvre à la fin des travaux de tous les corps d'état.

**6.14.3.1- GENERALITES**

La réception ne sera prononcée que dans la mesure où le fonctionnement et la crédibilité du système se seront avérés satisfaisants, lorsque l'entreprise aura rempli toutes les obligations qui lui incombent et notamment celles données suite aux réserves formulées éventuellement lors de l'agrément de l'installation pour essais en service réel. La réception est notifiée à l'entreprise et entraîne un transfert de propriété au Maître d'Ouvrage. Pendant la période comprise entre la date d'agrément de l'installation, pour essais en service réel et la date de réception, l'entreprise sera tenue, sous sa propre responsabilité, de procéder, à ses frais, dans les conditions normales d'exploitation, à tous les travaux de surveillance et d'entretien nécessaire au maintien de l'installation en parfait état de fonctionnement. La réception, subordonnée à la remise des documents indiqués au paragraphe "Avant réception des ouvrages", sera notifiée par procès-verbal fixant la date de mise en service et de départ de la période de garantie.

**6.14.3.2- MODALITES DE RECEPTION**

Des essais seront réalisés en présence du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre, ils concerneront notamment :

- Le fonctionnement de l'appareillage
- L'identification et le contrôle du repérage par rapport au plan d'installation :
  - . Repérage des câbles,
  - . Repérage des disjoncteurs.

Au cours de la réception marquant le contrôle et l'approbation des travaux réalisés, la conformité des travaux réalisés par rapport aux recommandations et prescriptions techniques de ce document sera vérifiée.

#### 6.15- GARANTIE DES INSTALLATIONS

Dès la réception, l'entrepreneur sera soumis aux obligations qui découlent des garanties biennales et décennales selon les dispositions des articles du Code Civil. En particulier, la garantie contractuelle durant laquelle l'entreprise est responsable des caractéristiques et du bon fonctionnement de son installation sera de 2 ans à partir de la date de réception. A cet effet, l'entreprise fera son affaire de l'extension, éventuellement nécessaire, de la garantie des fournisseurs, pour :

- Remédier à toute défectuosité,
- Réparer les désordres susceptibles de se manifester.

Par ailleurs, pendant la 1<sup>ère</sup> année de garantie, l'entreprise devra assurer dans le cadre de son forfait :

- Assistance technique de l'utilisateur sur simple appel téléphonique,
- Affinement des réglages des installations,
- Maintenance de l'installation.

#### 6.16- MISE EN SERVICE

L'entrepreneur du présent lot doit être présent lors de la mise en service effective des installations, il assistera le service entretien pour donner toutes les indications nécessaires à la bonne marche de l'installation.

#### 6.17- FORMATION

Dès que la plupart des fonctionnalités du système seront opérationnelles, l'entreprise devra assurer la formation du personnel d'exploitation. Aucune autre prestation de service ne pourra être exécutée par la ou les personnes chargées de la formation pendant les périodes de formation. La formation comprend la fourniture de la documentation et devra se faire sur site, sur le système mis en place pour au moins les 2/3 de la période prévue. Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.



## 2ÈME PARTIE- DESCRIPTION DES OUVRAGES ET LOCALISATIONS

### **REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LA VISITE DES LIEUX :**

Il est OBLIGATOIRE que les entrepreneurs consultés effectuent une visite du site, afin qu'ils puissent connaître parfaitement les locaux et prendre en compte toutes les sujétions nécessaires au complet et parfait achèvement des travaux. A l'issue de leur visite, les entrepreneurs consultés auront donc reconnu les lieux, intégré dans leur offre toutes les sujétions, complété le Cahier des Charges des détails qui auraient pu être omis, de sorte que l'offre soit forfaitaire, ferme et définitive.

**L'entreprise planifiera et réalisera ses travaux en fonction de l'exploitation du bâtiment et des périodes d'occupation des locaux, en accord avec le Maître d'Ouvrage. Les travaux se feront en site occupé.**

**Les locaux seront maintenus propres, un nettoyage journalier sera effectué par l'entreprise. Tous les accessoires et sujétions nécessaires à la protection de l'existant (sols, murs, plafonds, terminaux, etc ...) seront inclus dans la présente offre. Les installations de chantier seront repliées chaque fin de journée.**

**Les zones d'intervention seront sécurisées par le titulaire du présent lot et seront sous sa responsabilité pendant la durée des travaux.**

### **RESPONSABILITE GENERALE DE L'ENTREPRENEUR**

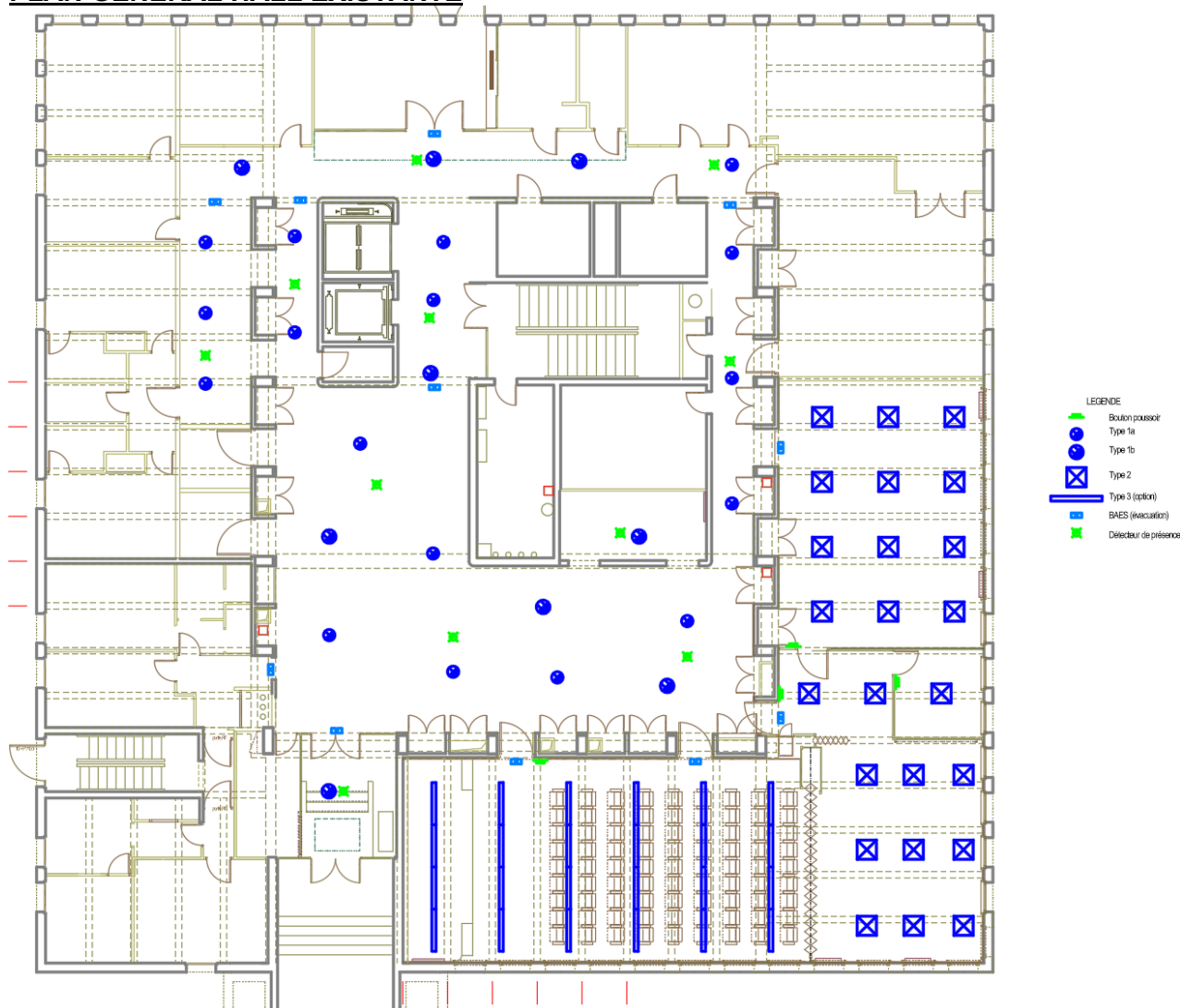
La responsabilité de l'Entrepreneur à l'égard des Maîtres d'œuvre et des tiers n'est en rien diminué par l'existence d'un projet type établi par le BET.

Ce projet a pour but :

- De simplifier les tâches des entreprises soumissionnaires qui peuvent adopter purement et simplement les données architecturales (nature des locaux par exemple) mais devront vérifier tous les éléments mettant en jeu les techniques d'installation afin de prendre la responsabilité pleine et entière de leur projet,
- De définir de façon particulièrement précise les bases du projet définitif d'exécution (plans des locaux spécialisés, utilisation de ces locaux d'exécution, tracé des canalisations, position des appareils, gaines, etc ...).

Les prix unitaires des divers équipements intègrent les frais permettant la réalisation des notes de calcul (CANECO, dialux) des équipements installés seront à la charge de l'entreprise adjudicatrice du lot Electricité **avant l'exécution des travaux. Aucune plus-value ultérieure ne sera tolérée.**

## PLAN GENERAL HALL EXISTANTE



## 1- TABLEAUX ELECTRIQUES

Les interventions sur les tableaux existants seront prévues selon les besoins. Le contrôle de tous les départs et protections impactés par les travaux sera réalisé (protections de tête et protections terminales). Un complément de protection et commande sera prévu pour les circuits le nécessitant, ainsi que tous les accessoires et sujétions nécessaires à ces interventions.

### Prescriptions techniques pour les adjonctions de disjoncteurs ; Protection contre les surintensités et les court-circuits

L'appareillage de protection des circuits principaux sera uniquement constitué de disjoncteurs. Les disjoncteurs seront équipés :

- De déclencheurs thermiques,
- De déclencheurs électromagnétiques,
- De déclencheurs électroniques,

La fermeture et l'ouverture des disjoncteurs seront indépendantes de la vitesse de manœuvre de l'opérateur. Outre la sélectivité, ces appareils de protection devront tenir le courant de court-circuit au lieu de leur implantation. Les organes de commande et de protection auront une intensité nominale et un pouvoir de coupure assurant une sélectivité totale de toute la distribution. Le raccordement de tous les circuits extérieurs s'effectuera par l'intermédiaire d'un bornier constitué de bornes isolantes à étriers encliquetables sur rail DIN et bornes de puissances. Ces borniers seront, en principe, en

partie haute du tableau. Chaque fil ou câble des circuits de protection (couleur vert-jaune) aboutira sur une borne individuelle afin de respecter la continuité du circuit de protection.

### **Répartition des circuits**

Tout défaut doit provoquer le déclenchement du seul disjoncteur immédiatement placé à l'amont, sans nuire à la continuité de service des départs voisins. Cette sélectivité peut être obtenue, soit par retard de déclenchement, soit par réglage des déclencheurs magnétiques.

Tous les appareils de commande, protection ou asservissements sont repérés individuellement par un dispositif durable. Tous les câbles de liaisons extérieures porteront à chacune de leur extrémité un repère inaltérable. Les barres du tableau sont repérées aux couleurs conventionnelles, de façon qu'aucune erreur ne soit possible en quelque point que ce soit, en particulier à proximité des dérivations et des plages de raccordement. Une porte au moins est pourvue sur la face interne d'un porte-documents en tôle pouvant recevoir l'ensemble des plans relatifs au tableau.

Les différents appareillages de commande et de protection seront disposés dans l'armoire fermée à clef. Il sera mis en place un dispositif de commande d'arrêt d'urgence permettant une coupure rapide en cas d'incident.

Les prises de courant alimentant les appareils mobiles et portatifs seront protégés par des dispositifs différentiels à haute sensibilité au plus égal à 30mA.

Les organes de commande et de protection auront une intensité nominale et un pouvoir de coupure assurant une sélectivité totale de toute la distribution.

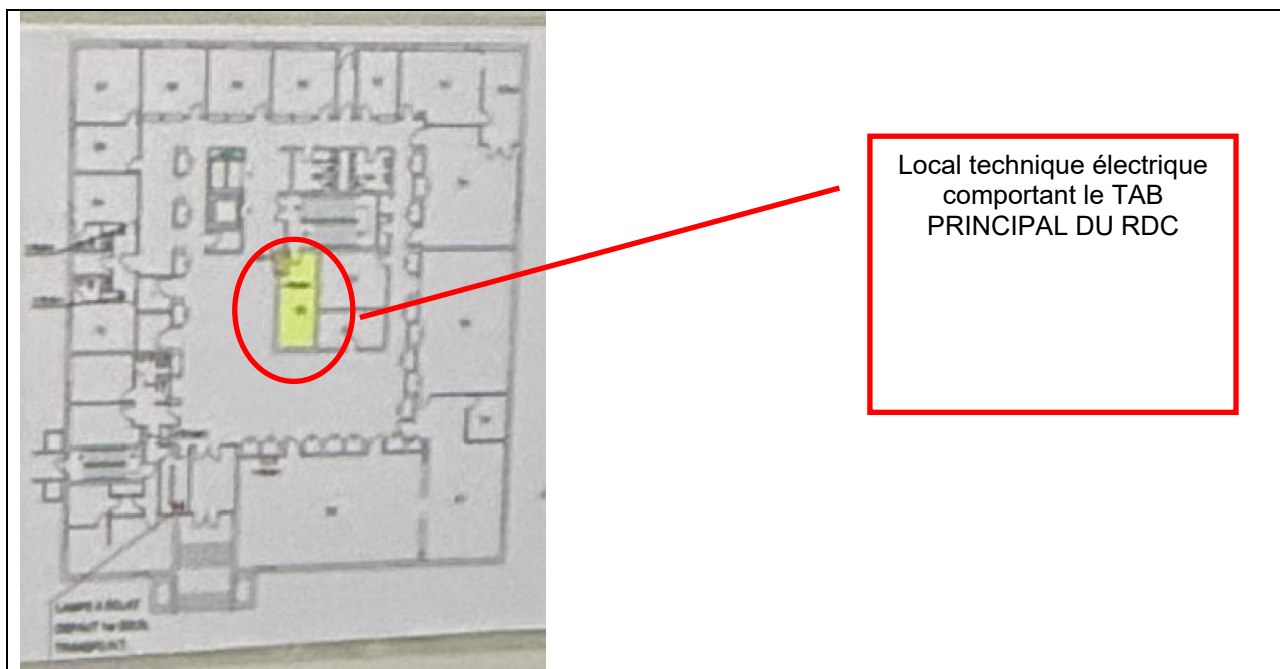
Le câblage de ces tableaux sera réalisé en câble souple de la série HO7V-K de section minimale 2,5mm<sup>2</sup> passant sous goulotte plastique perforée, remplie à 60% maximum. Le raccordement de tous les circuits extérieurs s'effectuera par l'intermédiaire d'un bornier constitué de bornes isolantes à étriers encliquetables sur rail DIN. Ces borniers seront, en principe, à la partie haute du tableau. Chaque fil ou câble des circuits de protection (couleur vert-jaune) aboutira sur une borne individuelle afin de respecter la continuité du circuit de protection. Il est admis, au maximum, deux arrivées ou départs par plage de raccordement des organes de commande et de protection.

Outre la sélectivité, ces appareils de protection devront tenir le courant de court-circuit au lieu de leur implantation. Les équipements spécifiques seront identiques au TGBT. Ils devront fermer à clé (le n° de la combinaison sera identique sur l'ensemble des tableaux divisionnaires).

Les enveloppes des tableaux électriques pouvant engendrer des vibrations devront être désolidarisées de leur support à l'aide de plots anti-vibratiles adaptés.

Photo du TAB PRINCIPAL RDC





À l'arrière du tableau, on trouve une nappe de câbles anciens (probablement), qui ne sont plus raccordés au tableau. Il sera nécessaire de retirer ces câbles.

## 2- CANALISATIONS

### 2.1- CABLES DE DISTRIBUTION

Les canalisations secondaires sont celles issues des tableaux électriques divisionnaires. Elles concernent :

Les câbles de distribution éclairage

L'entreprise devra l'adaptation des câblages existants sur les nouveaux luminaires à installer, après démontage des luminaires existants. Une provision de câblage est prévue à cet effet. Elle devra également les boîtes de dérivation nécessaires.

### Spécification

Date d'entrée en vigueur : Pour les projets dont la demande d'autorisation de travaux est déposée un an après sa publication au Journal officiel de la République française. => Le **23 mai 2025**.

Dénomination des câbles :

**FR-N1X1G1** (cuivre) ou **FR-N1X1G1-AR** (Alu). Les câbles auront une euro-classe Cca s1,d1,a1

#### **2.1.1- MISE EN OEUVRE DES CABLES**

### **REMARQUES PRELIMINAIRES IMPORTANTES**

Avant tout début de travaux, tirage de câbles, ou équipements d'armoire, le titulaire du présent lot se renseignera obligatoirement auprès du lot concerné ou auprès du maître d'Ouvrage pour le matériel existant pour obtenir les caractéristiques exactes du matériel effectivement mis en œuvre. Le titulaire du présent lot dimensionnera les différents équipements conformément aux normes et sous sa propre responsabilité.

### 2.1.1.1- GENERALITES

Les raccordements imposés par les dérivations des circuits sont effectués dans des boîtes réservées à cet effet et exécutés à l'aide de bornes de raccordement de type anti-cisaillantes. Ces boîtes sont dissimulées dans des endroits les rendant toutefois accessibles en permanence. Elles comportent le repérage des circuits. Les repiquages sur les bornes de raccordement propres aux appareils terminaux sont strictement interdits. Le degré de coupe-feu des parois traversées est reconstitué lors du calfeutrement.

### 2.1.1.2- MODES DE POSE

#### MONTAGE APPARENT

Il est utilisé dans les locaux techniques principalement ou non accessibles au public.

#### POSE SUR CHEMIN DE CABLES DANS LES FAUX-PLAFONDS DEMONTABLES

Les câbles sont fixés sur chemins de câbles lorsque deux câbles de distribution principale ou 3 câbles de distribution secondaire cheminent parallèlement. Les câbles sont placés côte à côte sur une seule couche et sont fixés à raison d'une attache ou d'un collier rilsan.

- Tous les 2,00m pour les parcours horizontaux à plat,
- Tous les 1,00m pour les parcours verticaux,
- Tous les 0,30m pour les parcours horizontaux sur chant,
- De part et d'autre des dérivations ou changements de direction.

#### POSE DANS LES FAUX-PLAFONDS DEMONTABLES

Les câbles en parcours isolés dans le faux-plafond sont installés par colliers, attaches plastique, porte-câbles, anneaux guide-câbles et étriers à raison d'une fixation tous les 0,60m et de part et d'autre des boîtes de dérivation et des changements de direction.

Cette fixation sera toujours réalisée sur des éléments de structure du bâtiment (dalle/voile béton, maçonnerie...).



#### POSE DANS LES FAUX-PLAFONDS NON DEMONTABLES

Les câbles en parcours isolés dans les faux-plafonds non démontables sont installés sous tube de protection fixé par colliers ou attaches plastique à raison d'une fixation tous les 0,60m et de part et d'autre des changements de direction. Aucune boîte de dérivation ne sera installée dans les parties non accessibles.

#### POSE SOUS GAINE EN PLINTHE

Ce type de pose est utilisé dans les divers locaux afin de permettre la mise en place des prises de courant et des RJ45 informatique.



### **MONTAGE ENCASTRE DANS LES PAROIS**

Les conducteurs de la série FR-N1X1G1 ou R sont installés sous conduits ICA encastrés dans les cloisons. Un recouvrement de béton ou d'enduit d'au moins 2cm doit être respecté. Les rayons de courbure et la disposition des angles doivent être suffisants pour tirer les conducteurs avec facilité entre boîtes de jonction.

### **MONTAGE ENCASTRE DANS LES PAROIS AMOVIBLES**

Les conducteurs de la série FR-N1X1G1 sont installés sous conduits ICA encastrés dans les cloisons démontables. Les rayons de courbure et la disposition des angles doivent être suffisants pour tirer les conducteurs avec facilité entre boîtes de jonction.

### **DANS LES VOILES ET PLANCHERS**

Les câbles de la série FR-N1X1G1 sont installés sous conduits ICTA noyés au moment du coulage du béton. Ces tubes sont impérativement ligaturés aux armatures tous les 0,50m de façon à respecter un enrobage de béton de 4cm minimum.

#### **2.1.1.3- REPERAGE**

Tous les circuits doivent être repérés à leurs origines jusqu'à leurs raccordements terminaux, y compris les dérivations.

### **CABLES UNIPOLAIRES DE LA SERIE FR-N1X1G1**

Les conducteurs du neutre et de phase sont identifiés par une bague de couleur. L'emploi de rubans autocollants n'est pas autorisé. Le code de couleur de ces bagues est le suivant : bleu, brun, noir, rouge - respectivement pour le neutre, phase 1, phase 2, phase 3. L'isolant de ces conducteurs est noir. Les conducteurs PE sont identifiés par la double coloration vert/jaune de leur isolant.

#### **2.1.1.4- SEPARATION DES CIRCUITS**

Tout câble ne peut contenir que les conducteurs d'un seul et même circuit défini comme étant issu d'une seule et même protection. En particulier, les circuits de télécommande ne peuvent pas utiliser les mêmes câbles que ceux des circuits d'alimentation.

## **2.2- CONDUITS**

On distingue les types de conduits :

- Conduit rigide isolant (IRL)
- Conduit souple isolant (ICTA, ICA)

Ces conduits sont utilisés de la manière suivante :

### **DANS LES FAUX PLAFONDS ET DANS LES ESPACES CREUX DES MURS**

Dans le cas de construction métallique ou bois, les conduits IRL, ICTA et ICA sont utilisables, assurant leur degré de protection mécanique avec un minimum d'indice 5.

### **DANS LES DALLES DE BETON ET LES MURS DE BETON**

Les conduits ICTA sont utilisables, assurant leur degré de protection mécanique avec un indice minimum de 6.

### **DANS LE SOL**

Pour les conduits inférieurs à 40mm de diamètre, les types ICTA sont utilisables. La taille des conduits est définie d'après les instructions de la norme NFC15-100. Le taux de remplissage des conduits n'excède pas 60%. Les câbles de tension et d'utilisations différentes sont posés dans des conduits distincts. Tous les conduits sont nettoyés à l'intérieur de manière à enlever les poussières ou déchets avant le tirage des câbles ou conducteurs. Les coudes rigides doivent avoir un rayon minimum de courbure égal à 12 fois le diamètre du câble qui est acheminé à l'intérieur de ces coudes

et ne doivent pas faire un angle inférieur à 90°. Les coudes réalisés sur le chantier le sont avec des outils conçus à cet effet. Lorsque des manchons sont utilisés, ils sont collés ou bien le conduit est fixé par une bride de chaque côté du manchon.

### **2.3- CHEMINS DE CABLES**

L'entreprise doit l'ensemble des chemins de câbles nécessaires à l'installation courants forts et courants faibles

Il sera fait usage de dalles métalliques renforcées série BR bords rabotées en acier traité galvanisé à chaud. Tous les accessoires de fixation et potences de suspension ont le même traitement. Les accessoires de raccordement et de changement de direction doivent être des produits manufacturés. Les renforts doivent présenter des bords arrondis et rabattus de façon à ne pas endommager les câbles. Les chemins de câbles sont pourvus de couvercles au droit des traversées de cloisons dans les parcours horizontaux et au droit des traversées de dalles dans les parcours verticaux. Le capotage à la verticale s'effectue sur une hauteur de 2m à partir du sol. Les chemins de câbles doivent être de largeur courante standardisée, en tenant compte de 25% d'espace de réserve.

Les chemins de câbles sont maintenus à des intervalles tels que la charge maximum donnée par les fabricant ne soit pas dépassée (Courant fort : position basse, courants faibles : position haute avec un intervalle entre chemins de câbles de 0,30m impérativement). Toutes les précautions doivent être prises pour que ces chemins de câbles ne présentent ni ventre ni gauchissement après installation des câbles. L'espace entre les supports ne doit pas être supérieur à 2m. Le supportage est du type échelle et console pour les chemins de câbles principaux. Les consoles sont fixées sur les échelles au moyen de deux goupilles. Toutes les pièces sont assemblées par boulons poêliers à raison de 4 boulons par échelle et deux boutons par console. La fixation du support est telle que l'on puisse appliquer une charge ponctuelle de 90kg sans modification, ni du support, ni des scellements.

La mise à la terre des chemins de câbles est faite par la mise en place sur toute la longueur d'un câble cuivre nu fixé régulièrement le long du chemin de câble. Toutes les connexions sont faites en utilisant des boulons et écrous. Les surfaces métalliques à connecter sont toujours nettoyées.

Le présent chapitre concerne la fourniture, la pose et la fixation de l'appareillage. L'installation est réalisée suivant les plans d'implantation du matériel.

## **3- APPAREILLAGES**

Sauf exception, l'appareillage existant sera maintenu en l'état. Les principes de commande d'éclairage ne seront pas modifiés.

### **3.1 - GESTION D'ECLAIRAGE**

Sans objet.

### **3.2- L'APPAREILLAGE D'EQUIPEMENT**

Si un appareillage doit être changé, il respectera les conditions suivantes :

Il sera conforme aux prescriptions de la norme NFC 61-110 et des indices de protection IP et IK seront conformes au guide UTE C15-103.


Pour assurer la sécurité des personnes et la conservation des biens, le matériel électrique doit être à même de supporter, sans détérioration, ni perte de ses qualités, les influences externes des locaux ou emplacement dans lesquels il est installé.

Ainsi le guide UTE C15-103 indique pour les différents locaux (ou emplacements) des degrés minimaux de protection correspondants qui doivent posséder les enveloppes des matériels électriques.



#### DETECTEUR DE MOUVEMENT

Les circulations, seront équipées de détecteurs de mouvement permettant la commutation de l'éclairage et d'autres auxiliaires, conformément à EN 60669. Les détecteurs seront à sécurité positive, toute défaillance du détecteur devra entraîner ou maintenir le fonctionnement de l'éclairage normal.

	<p><b>Localisation</b> : intérieur dans les circulations et locaux techniques</p>
--	---

#### ACCESSIBILITE DU BATIMENT AUX HANDICAPES

Sans objet (si un appareillage de commande doit être changé, il le sera en lieu et place de l'existant).

#### 4- MISE A LA TERRE

La prise de terre et la distribution de terre sont existantes.

#### DÉRIVATIONS PRINCIPALES

La terre est distribuée sur tous les tableaux de distribution par l'intermédiaire d'un conducteur de protection à gaine isolante de couleur vert/jaune. Il chemine parallèlement aux conducteurs actifs.

#### DÉRIVATIONS SECONDAIRES

A partir du tableau, la terre est distribuée aux différents points d'utilisation par l'intermédiaire d'un conducteur de protection faisant partie du câble d'alimentation multiconducteur ou empruntant le même circuit. La section du conducteur de protection est la même que celle des conducteurs actifs jusqu'à 35mm<sup>2</sup>. Elle est égale à la moitié de celle des conducteurs actifs au-delà de 35mm<sup>2</sup>.

L'entrepreneur doit réaliser la mise à la terre de toutes les masses métalliques. On appelle "*masse métallique*" toute partie conductrice susceptible d'être touchée, normalement isolée des parties actives, mais susceptible d'être mise accidentellement sous tension. Doivent être reliés à la terre :

- Tous les conduits métalliques et chemins de câbles,

- Tous les câbles armés ou blindés sans autre revêtement ou à revêtement minéral,
- Tous les appareils et appareillages électriques présentant une partie métallique accessible, notamment les armoires électriques et les luminaires,
- Les huisseries métalliques (dans les limites imposées par la norme NFC - 15 100),
- Les cache-convecteurs,
- Les armatures de faux plafonds,
- Les façades métalliques du bâtiment,
- Les poteaux métalliques,

D'une façon générale :

- Toutes les ossatures, charpentes, fenêtres, portes et masses métalliques entrant dans la construction de bâtiment,
- Toutes les canalisations métalliques de toute nature, ainsi que les appareillages non électriques qui y sont rattachés (eau chaude, eau froide, vidange, baignoires métalliques, canalisations de gaz, etc... en pied de colonne).

Cette liste n'est pas limitative, et doivent être également reliés à la terre tous les équipements visés par le décret du 14 novembre 1988 et les circulaires et notes techniques qui s'y rattachent.

### **LIAISONS EQUIPOTENTIELLES**

Des liaisons équipotentielles sont réalisées sur les installations sanitaires. Ces liaisons sont réunies en un seul point au conducteur de protection le plus proche.

## **5- APPAREILS D'ECLAIRAGE**

Les appareils d'éclairage seront d'un aspect unique pour un type de luminaires sur l'ensemble du bâtiment. Ils devront provenir de fabricants pouvant assurer une prestation de première qualité, notamment un service après-vente complet relatif au matériel. La mise en œuvre sur chantier se fera suivant toutes les prescriptions de constructeur, le remplacement intégral des lampes sera assuré jusqu'à la réception du chantier.

Les appareils seront fixés directement sous les planchers des niveaux par chaînettes ou sous chemins de câbles ou suspendus individuellement de manière constamment accessible et réglable, et de façon à éviter tout risque de chutes dues aux vibrations ou à toute autre cause que ce soit. La fixation des luminaires sera autonome et totalement désolidarisée des prestations des autres corps d'état (ossature de faux plafond par exemple).

**L'éclairage en termes de qualité et de puissance, respectera les prescriptions de la norme d'éclairage NF EN12-464-1.**

Les luminaires seront choisis en fonction des critères d'éclairage définis par l'Association Française de l'Eclairage et par les normes en vigueur.

Les luminaires seront conformes à la norme NF EN 60 598

Les exigences relatives à l'éclairage permettront de satisfaire aux besoins suivants :

- Le confort visuel ;
- La performance visuelle ;
- La sécurité.

### **NOTA**

En fin de travaux, l'entreprise aura à charge la fourniture d'un cahier de mesure des niveaux d'éclairage, permettant la vérification de la conformité aux précédents objectifs. Ce document sera transmis en version numérique et papier au MO et au BET.

## 5.1- CARACTERISTIQUES DES LAMPES

### 5.1.1- LAMPES LED

Caractéristiques :

- Température de couleur : selon localisation ci-dessous
- Durée de vie : L80 – 70.000h
- Indice de rendu des couleurs IRC > 80
- Indice Macadam maximal 3
- Groupe de risque photobiologique « 0 » suivant NF EN 62-471

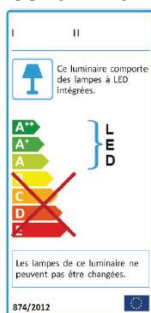
## 5.2- NATURE DES APPAREILS

Les types d'appareils d'éclairage sont précisés sur les plans d'implantation du matériel.

**Le prix des appareils intègre, les sources, les drivers et alimentations nécessaires au bon fonctionnement des appareils.**

Toutes les adaptations sur les plafonds et FP existants sont prévues au présent lot. L'entreprise proposera les produits en adéquation avec les contraintes de l'existant (découpes existantes dans les FP, fixations, etc ...).

**Les luminaires disposeront d'une Classe énergétique minimale CEE de type A, A+ ou A++.**



**Il seront par ailleurs conforme aux prescriptions CEE BAT-EQ-27 :**



Certificats d'économies d'énergie

Opération n° BAT-EQ-127

## Luminaire d'éclairage général à modules LED

### 1. Secteur d'application

Bâtiments tertiaires existants.

### 2. Dénomination

Mise en place d'un luminaire d'éclairage général à modules LED.

On entend par « éclairage général » un éclairage uniforme d'un espace sans tenir compte des nécessités particulières en certains lieux déterminés.

Les installations d'éclairage destinées à assurer la protection des biens lorsqu'elles sont asservies à des dispositifs de détection de mouvement ou d'intrusion ne sont pas éligibles.

### 3. Conditions pour la délivrance de certificats

Les luminaires à modules LED mis en place respectent les critères suivants :

- durée de vie calculée à 25°C  $\geq 35\,000$  heures pour les secteurs « Hôtellerie, Restauration » et « Commerces de surface inférieure à 400 m<sup>2</sup> » ;
- durée de vie calculée à 25°C  $\geq 50\,000$  heures pour les secteurs « Bureaux », « Santé », « Enseignement » « Commerces de surface supérieure à 400 m<sup>2</sup> » et autres secteurs non cités ci-dessus ;
- les deux catégories de durée de vie sont associées à une chute de flux lumineux  $\leq 20\%$  ;
- flux lumineux initial total sortant du luminaire  $\geq 3\,000$  lm ;
- efficacité lumineuse (flux lumineux total sortant du luminaire divisé par la puissance totale du luminaire auxiliaire d'alimentation compris) :
  - $\geq 90$  lumens par watt pour les luminaires avec indice de protection aux chocs (IK) égal à 10 ;
  - $\geq 120$  lumens par watt pour les autres luminaires ;
- facteur de puissance  $> 0,9$  quelle que soit la puissance ;
- conformité à la norme EN 61000-3-2 au niveau harmonique avec un taux de distorsion harmonique sur le courant inférieur à 25 % ;
- groupe de risque « 0 » selon la norme NF EN 62471 – Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes ;
- le luminaire est pré-équipé pour la régulation automatique par gradation de puissance en fonction de l'éclairage naturel du local dès lors que cet éclairage est possible.

La mise en place est réalisée par un professionnel.

La mise en place des luminaires d'éclairage général à modules LED fait l'objet d'une étude préalable de dimensionnement de l'éclairage effectuée, datée et signée par un professionnel ou un bureau d'étude, et datée et signée par le bénéficiaire.

Cette étude dresse l'état des lieux des équipements en place avant rénovation, identifie les besoins afin de garantir le bon éclairage général des locaux et la maîtrise des consommations d'énergie dans le respect des exigences





réglementaires, indique les caractéristiques, le nombre et l'implantation des nouveaux luminaires, indique la puissance installée par m<sup>2</sup> de surface utile éclairée et dimensionne les économies d'énergie attendues. Le professionnel ou le bureau d'étude dispose d'une qualification « RGE étude » dans le domaine de l'éclairage.

La preuve de réalisation de l'opération mentionne la mise en place de luminaires à modules LED, la quantité d'équipements installés, leur puissance, leur durée de vie calculée à 25°C, leur chute de flux lumineux à l'issue de leur durée de vie, leur efficacité lumineuse (auxiliaire d'alimentation compris), leur indice de protection aux chocs (IK) si l'efficacité lumineuse est inférieure à 120 lm/W, leur facteur de puissance, leur taux de distorsion harmonique selon la norme EN 61000-3-2, leur flux lumineux initial total, le groupe de risque selon la norme NF EN 62471 et le pré-équipement du luminaire pour la régulation automatique par gradation de puissance en fonction de l'éclairage naturel du local dès lors que cet éclairage est possible.

A défaut, la preuve de réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'un nombre donné de luminaires identifiés par leur marque et référence ainsi que la puissance de ces luminaires. Elle est complétée dans ce cas par un document issu du fabricant indiquant que les équipements de marque et référence mis en place sont des luminaires à modules LED. Ce document précise la durée de vie des luminaires calculée à 25°C, leur chute de flux lumineux à l'issue de leur durée de vie, leur efficacité lumineuse (auxiliaire d'alimentation compris), leur indice de protection aux chocs (IK) si l'efficacité lumineuse est inférieure à 120 lm/W, leur facteur de puissance, leur taux de distorsion harmonique selon la norme EN 61000-3-2, leur flux lumineux initial total, le groupe de risque selon la norme NF EN 62471 et leur pré-équipement pour la régulation automatique par gradation de puissance en fonction de l'éclairage naturel du local dès lors que cet éclairage est possible.

Les documents justificatifs spécifiques à l'opération sont l'étude de dimensionnement de l'éclairage préalable à la mise en place des luminaires d'éclairage général à modules LED et le justificatif de la qualification du professionnel ou du bureau d'étude ayant effectué cette étude.

La déclaration de conformité UE des luminaires est archivée par le demandeur, ainsi que les rapports d'essais justifiant les performances requises, établis par un laboratoire accrédité par le COFRAC ou par un autre organisme signataire de l'accord européen multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation pour les normes considérées. Les rapports d'essais portent sur toutes les exigences de la fiche CEE et comportent une photographie des luminaires testés ainsi que la référence des luminaires identique à celle utilisée pour la distribution. Les rapports d'essais sont le cas échéant traduits en français à la demande des agents chargés des contrôles.

#### 4. Durée de vie conventionnelle

Secteurs d'activité	Durée de vie conventionnelle (ans)
Hôtellerie-restauration, santé	13
Commerces	11
Bureaux, enseignement et autres	25



**5. Montant de certificats en kWh cumac**

Secteurs	Montant en kWhcumac/watt installé	X	Puissance totale des luminaires à modules LED installés (P en watt)
Hôtellerie - restauration	31		P
Commerce	36		
Bureaux	35		
Santé	38		
Enseignement	24		
Autres	24		



**Annexe 1 à la fiche d'opération standardisée BAT-EQ-127,  
définissant le contenu de la partie A de l'attestation sur l'honneur**

**A/ BAT-EQ-127 (v. A28.2) : Mise en place d'un luminaire d'éclairage général à modules LED**

\*Date d'engagement de l'opération (ex : date d'acceptation du devis) : .....

Date de preuve de réalisation de l'opération (ex : date de la facture) : .....

Référence de la facture : .....

\*Nom du site des travaux ou nom de la copropriété : .....

\*Adresse des travaux : .....

Complément d'adresse : .....

\*Code postal : .....

\*Ville : .....

Les installations d'éclairage destinées à assurer la protection des biens lorsqu'elles sont asservies à des dispositifs de détection de mouvement ou d'intrusion ne sont pas éligibles.

\*Bâtiment tertiaire existant depuis plus de deux ans à la date d'engagement de l'opération : ☐ OUI ☐ NON

\* Secteurs (une seule case à cocher) :

☐ Hôtellerie-restauration

☐ Commerces

☐ Bureaux

☐ Santé

☐ Enseignement

☐ Autres

\*Puissance des luminaires à modules LED installés :

*Marque et référence du luminaire	*Puissance unitaire (en W) du luminaire à modules LED	*Nombre de luminaires à modules LED	*Puissance totale (W)
*Somme des puissances totales (W)			

\*Caractéristiques des luminaires à modules LED installés (paragraphe à dupliquer si les luminaires sont de marques et références différentes) :

\*Marque : ..... \*Référence : .....

\*Durée de vie des luminaires à modules LED avec une chute de flux lumineux  $\leq 20\%$  : .....heures

\*Efficacité lumineuse (lm/W) : .....

\*Facteur de puissance : .....

\*Flux lumineux initial total du luminaire (lm) : .....

\*Indice de protection aux chocs (IK) si l'efficacité lumineuse est  $< 120 \text{ lm/W}$  : .....

\*Taux de distorsion harmonique sur le courant (en %) : .....

\*L'éclairage à module LED est de groupe de risque « 0 » : ☐ OUI ☐ NON

\*Le luminaire est pré-équipé pour la régulation automatique par gradation de puissance en fonction de l'éclairage naturel du local : ☐ OUI ☐ NON

NB1 : l'efficacité lumineuse est égale au flux lumineux total sortant du luminaire divisé par sa puissance totale, y compris les auxiliaires d'alimentation.

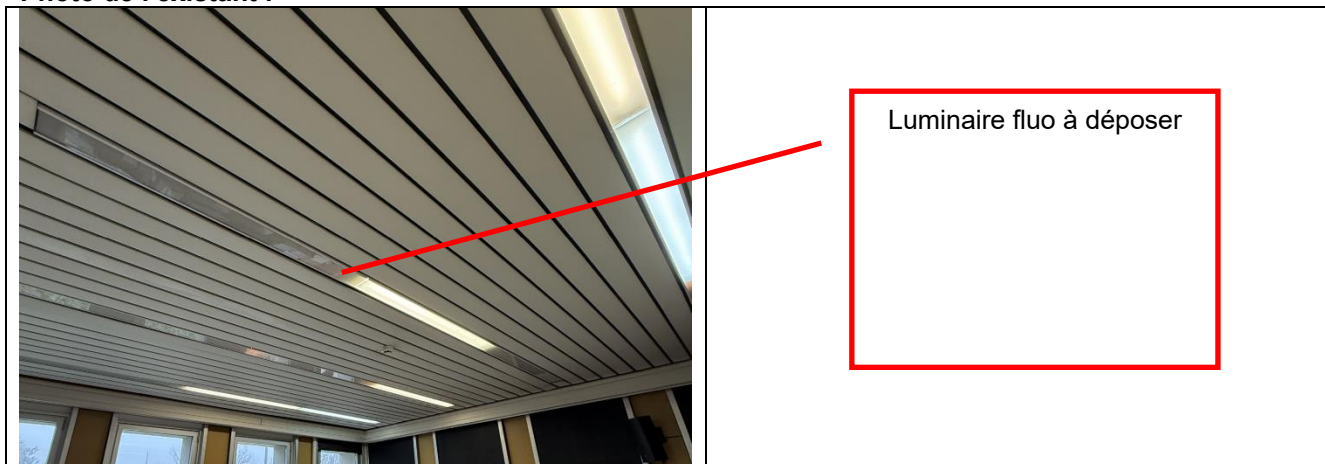
NB2 : le taux de distorsion harmonique sur le courant est déterminé conformément à la norme EN 61000-3-2.

NB3 : la durée de vie est déterminée à 25°C.

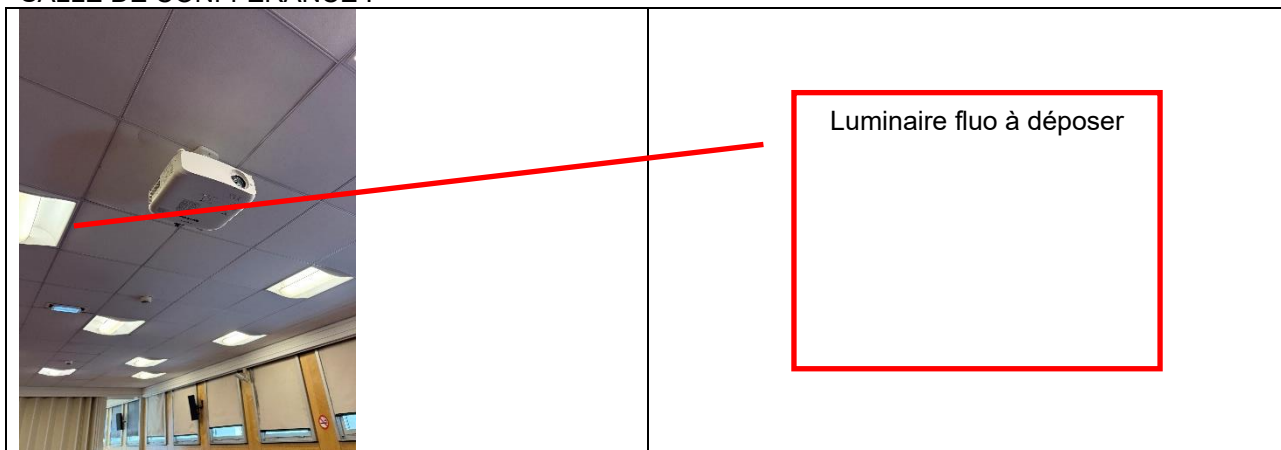
NB4 : le groupe de risque est déterminé selon la norme NF EN 62471.

NB5 : La puissance totale à prendre en compte pour le calcul du volume de certificats d'économies d'énergie de l'opération est égale à la somme des puissances totales des luminaires à modules LED mis en place, indiquées dans le tableau ci-dessus.

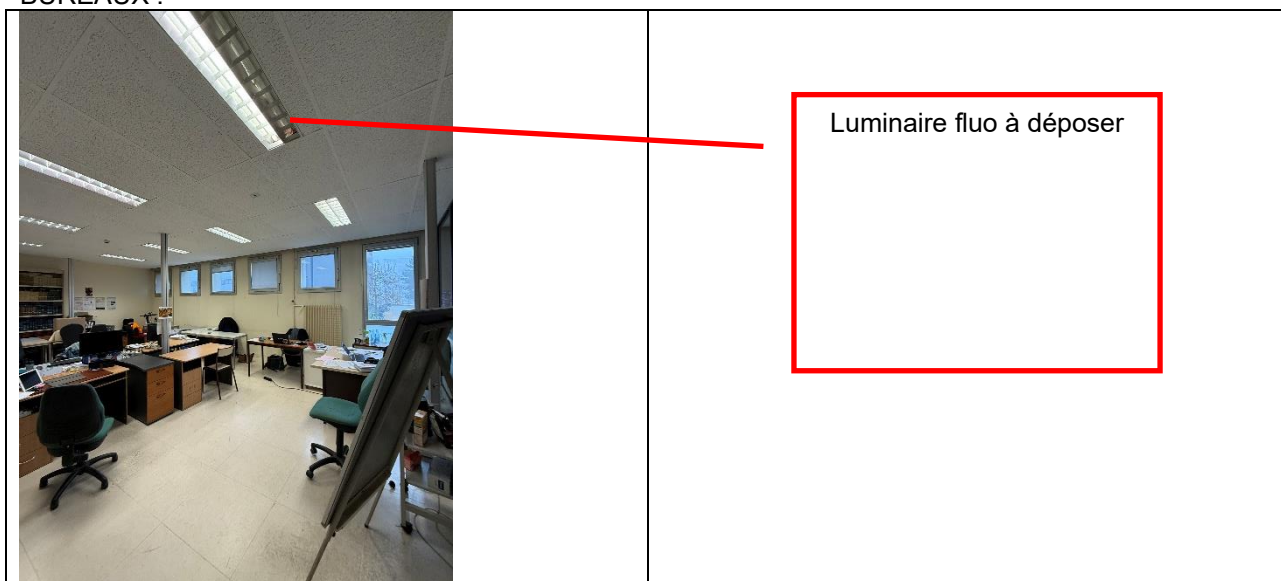
Photo de l'existant :



SALLE DE CONFERENCE :



BUREAUX :



### **LUMINAIRE TYPE 1A-1B – Circulations**

Luminaire circulaire type suspendu ou applique LED

Corps aluminium, couleur blanc texturé.

Classe 2 – IP43

Eblouissement UGR < 22

Durée de vie leds L80B10 – 60.000h

Garantie 5 ans

Type 1a – circulations :

- Diamètre 410mm
- Classe 2 – IP20
- Puissance 24W – 3097lm – 4000°K
- Gradation : ON/OFF

Type 1b – circulation :

- Diamètre 605mm
- Classe 2 – IP20
- Puissance 47W – 6172lm – 4000°K
- Gradation : ON/OFF

Y compris driver et accessoires de fixations

Conforme aux normes de la série EN 60 598



### **LUMINAIRE TYPE 2 – Bureau et Salle de conference**

Luminaire type 60x60 encastré à LED

Corps aluminium, couleur blanc texturé.

Classe 3 – IP20

Eblouissement UGR < 19

Durée de vie leds L80B10 – 60.000h

Garantie 5 ans

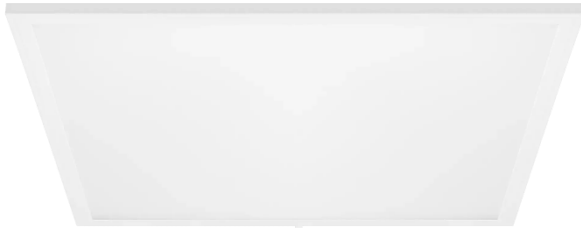
Gradation : on/off

Efficacité lumineuse : 125lm/W

Puissance 40W – 5000lm – 4000°K

Y compris driver et accessoires de fixations

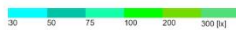
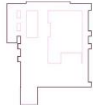
Conforme aux normes de la série EN 60 598-1





## Etude d'éclairage :

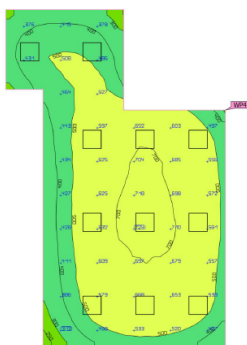
Bâtiment 1 - Étage 1 - Pièce 1 (Décor lumineux 1)  
HALL IBMC



Propriétés	É (Consigne)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	U <sub>0</sub> (g) (Consigne)	g <sub>2</sub>	Index
HALL IBMC Éclairage perpendiculaire (adaptatif) Hauteur: 0.000 m, Marge: 0.084 m	174 lx (≥ 100 lx) ✓	36.2 lx	281 lx	0.21	0.13	WP1

Profil d'utilisation: Zones de circulation à l'intérieur d'édifices (9.1 Surfaces de circulation et couloirs)

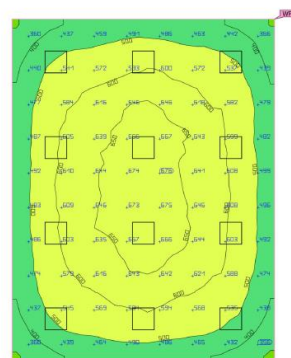
Bâtiment 1 - Étage 1 - BUREAU 01 (Décor lumineux 1)  
Plan utile (BUREAU 01)



Propriétés	É (Consigne)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	U <sub>0</sub> (g) (Consigne)	g <sub>2</sub>	Index
Plan utile (BUREAU 01) Éclairage perpendiculaire (adaptatif) Hauteur: 0.800 m, Marge: 0.181 m	540 lx (≥ 500 lx) ✓	233 lx	736 lx	0.43	0.32	WPA

Profil d'utilisation: Préréglage DALux (34.2 Standard (bureau))

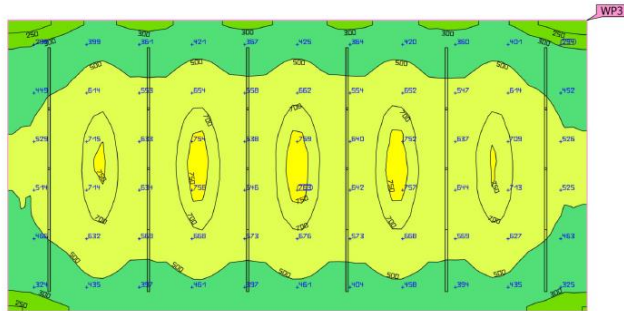
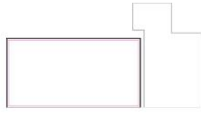
Bâtiment 1 - Étage 1 - BUREAU 02 (Décor lumineux 1)  
Plan utile (BUREAU 02)



Propriétés	É (Consigne)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	U <sub>0</sub> (g) (Consigne)	g <sub>2</sub>	Index
Plan utile (BUREAU 02) Éclairage perpendiculaire (adaptatif) Hauteur: 0.800 m, Marge: 0.200 m	550 lx (≥ 500 lx) ✓	286 lx	684 lx	0.52	0.42	WPS

Profil d'utilisation: Préréglage DALux (34.2 Standard (bureau))

Bâtiment 1 - Étage 1 - SALLE CONFERENCE (Décor lumineux 1)  
SALLE CONFERENCE



Propriétés	E (Consigne)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	U <sub>0</sub> (g <sub>r</sub> ) (Consigne)	g <sub>z</sub>	Index
SALLE CONFERENCE Eclairage perpendiculaire (adaptatif) Hauteur: 0.800 m, Marge: 0.200 m	537 lx (≥ 500 lx) ✓	221 lx	772 lx	0.41	0.29	WP3

Profil d'utilisation: Bureaux (34.5.1 Salles de conférence et de réunion)

## 6- ECLAIRAGE DE SECURITE

Le titulaire du présent lot doit le remplacement du BAES existant en chaufferie, ainsi que toutes les sujétions inhérentes à cette prestation.

## 7- DIVERS

### 7.1 TRAVAUX PRELIMINAIRES/REPERAGE – DEMONTAGE – NETTOYAGE

L'entreprise du présent lot aura à sa charge le démontage et la mise à disposition MO ou l'évacuation à la décharge de toutes les installations d'éclairage existantes ne servant plus dans les zones en travaux, à savoir :

- La dépose des canalisations, la neutralisation du câblage, la consignation des installations, les tubes, fixations, visserie
- Les appareillages
- La dépose des anciens luminaires
- À l'arrière du tableau, on trouve une nappe de câbles anciens (probablement), qui ne sont plus raccordés au tableau. Il sera nécessaire de retirer ces câbles

Les installations existantes devront être déposées, évacuées et traitées en tant que déchets électriques ou électroniques et les prix intègrent les frais de recyclage éventuels par une société spécialisée.

**L'entreprise devra effectuer un repérage avant toute neutralisation ou démontage en liaison avec le Maître d'œuvre.**

### **PERCEMENTS ET REBOUCHAGES COUPE-FEU**

Les entrepreneurs auront implicitement à leur charge l'exécution de tous les percements, passages, trous, réservations, scellements, rebouchages, etc. nécessaires à la complète et parfaite finition des ouvrages.

Les débouchages, rebouchages seront toujours à effectuer par l'entrepreneur du présent lot, pour les passages qu'il souhaite emprunter en respectant les caractéristiques CF des éléments traversés.

### **REPERAGE**

Afin de faciliter le chiffrage de ces prestations, il sera nécessaire que l'entreprise visite le site, afin d'évaluer en pertinence les travaux à effectuer et de prendre en compte les contraintes du site. Il ne sera toléré aucune plus-value ultérieurement.

L'entreprise devra effectuer un repérage avant toute neutralisation ou démontage en liaison avec le Maître d'œuvre. L'objectif est de conserver les équipements électriques existants suivants :

- Les chemins de câbles et cheminements
- Les tableaux électriques
- Les réseaux courants faibles existant (incendie, vidéo, VDI, etc...)

L'entreprise devra s'assurer de la complétude des données d'entrée pour réaliser sa mission et se fera confirmer l'ensemble des éléments et informations nécessaires auprès du MO ou MOe.

Elle s'assurera d'avoir toutes les données d'entrée pour réaliser ses travaux (contraintes de site occupé, installations de chantier à replier après intervention, sécurisation des zones, planning, etc ...). Elle effectuera avant intervention un relevé exhaustif des luminaires existants à remplacer et tiendra compte des caractéristiques dimensionnelles des luminaires existants (notamment encastrés) pour leur remplacement sans détérioration de l'environnement (faux-plafond par exemple).

Il ne pourra arguer ultérieurement d'un quelconque manque ou méconnaissance d'éléments et d'informations.

### **NOTA**

- La vérification et la mise au point avec le Maître d'Oeuvre des documents présentés par l'entrepreneur lui en laissent l'entière responsabilité, cette vérification ayant pour seul objet de constater qu'ils ne sont pas contraires aux prescriptions du cahier des charges. Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les plans PAC à l'approbation du Maître d'Oeuvre, s'effectuerait sous la seule responsabilité de l'entrepreneur et les modifications qui pourraient lui être demandées seraient entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux. Les plans PAC seront à transmettre au bureau de contrôle, au Maître d'Ouvrage, au Maître d'œuvre ainsi qu'au coordinateur SPS.
- Pour chaque zone en travaux et chaque phase, l'entreprise devra la consignation et déconsignation des installations concernées avec maintien en fonctionnement du reste des équipements.
- Par ailleurs, le titulaire du présent lot prendra toutes les dispositions pour chacune de ses interventions en fonction du planning d'occupation de la salle. Chaque fin de journée, il repliera sa zone de travaux et tous les équipements déployés
- La sécurisation des zones de travaux et leur nettoyage journalier seront réalisés
- Les interventions seront programmées en accord avec le MO ou son représentant

## **7.2- ETUDES, ETABLISSEMENTS DES PLANS DE CHANTIER**

L'entreprise devra fournir :

- Un dossier PAC (plans, schémas, FT, calculs éclairage, calculs de câbles, etc ...) et sa mise à jour périodique
- Les fiches d'essais et de mesures

### **NOTA :**

La mise à jour des plans PAC est réputée sans limitation de nombre, l'entreprise devra en diffuser un exemplaire pour toutes les modifications dans les travaux.

L'Entrepreneur doit remettre les plans d'aide au chantier comprenant :

- Les plans de percements,
- Les plans de cheminement des câbles fournis (1/50),
- Les plans d'implantation des équipements fournis (1/50) avec les circuits numérotés,
- Les schémas unifilaires du TGBT, avec les notes de calculs,
- La nomenclature des matériels,
- La liste des câbles fournis,
- Les fiches techniques des produits et leurs échantillons sur demande du Moe
- Les calculs d'éclairage
- Les dispositions particulières concernant la livraison du matériel et son stockage pendant la durée de son intervention sur le chantier.

### **7.3- VERIFICATION REGLEMENTAIRE**

Dans le cadre des travaux, les prestations pour remédier aux non-conformité (NC) listées dans le rapport du Cabinet Nonnenmacher établi le 7 février 2024 sont prévues.

Les non-conformités sont les suivantes :

- BAES CHAUFFERIE : à remplacer (prévu en chapitre 6)

Le titulaire du présent lot fera réaliser en fin de chantier le contrôle de ses travaux par un organisme agréé (*bureau de contrôle*).

<b>ANNEXE 1</b>
<b>ANNEXE CONTRACTUELLE</b>

## MÉMOIRE TECHNIQUE

**A REMPLIR OBLIGATOIREMENT PAR L'ENTREPRISE**

*Il pourra l'annexer de documentations et / ou notes techniques, mais sera noté prioritairement par rapport à ce document*

*En cas de préférence à un Mémoire d'Entreprise joint à l'offre : PRÉCISER IMPÉRATIVEMENT quelle(s) page(s) et quel chapitre répondent aux informations demandées ci-dessous*

## LOT ECLAIRAGE

### MATÉRIAUX PROPOSÉS PAR L'ENTREPRISE

(joindre des fiches techniques)

		PRODUITS / MARQUES
LUMINAIRE TYPE 1	MARQUE	
	TYPE	
	TYPE	
LUMINAIRE TYPE 2	MARQUE	
	TYPE	

Le..... 2025

ENTREPRISE

« Lu et accepté »

à....., le.....2025

(Signature et cachet)

VISA DU CLIENT

« Lu et accepté »

à ....., le .....2025

(Signature et cachet)

## SOMMAIRE\_ PARTIE CVC

1.	CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	45
1.1	GÉNÉRALITÉS	45
1.2	CARACTÈRES DES OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR	45
1.3	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	46
1.4	PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	48
1.5	PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES	51
1.6	RÉSERVATIONS ET PERCEMENTS	53
1.7	ÉTANCHÉITÉ À L'AIR	54
1.8	GARANTIES	54
2.	DESCRIPTIF GÉNÉRAL DES TRAVAUX	55
2.1	OBJET	56
2.2	BASES DE CALCUL	56
2.3	LIMITES DE PRESTATION	58
2.4	MODE DE MÉTRÉ	58
3	DESCRIPTIF DÉTAILLÉ DES INSTALLATIONS	59
3.1	CONSIGNATION ET REPÉRAGE POUR DÉPOSE	59
3.2	CIRCUIT CTA	61
3.3	VENTILATION DOUBLE FLUX	67
3.4	ELECTRICITÉ	83
3.5	ANALYSE FONCTIONNELLE – RÉGULATION	85
3.6	TRAVAUX DIVERS	95
4.	T0 1 : ROUE DE RÉCUPÉRATION À SORPTION	97
5.	T02 : CIRCUIT EMISSION DE FROID	98
6.	ANNEXE 1 : LISTES MATERIELS	101

## **1. CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

Le présent document a pour objet de guider les entreprises dans l'étude du dossier et de leur préciser les principes envisagés pour la réalisation des installations.

Les dispositions décrites ci-après sont à considérer comme solution de base et font l'objet des devis descriptif et quantitatif ci-après énoncés, qui devront être chiffrés obligatoirement par les entreprises en respectant les prescriptions.

Tout changement devra faire l'objet d'une mention particulière, avec obligation de qualité et de performance au moins égale.

Les variantes sont interdites.

### **1.2 CARACTÈRES DES OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR**

L'entrepreneur doit des installations complètement terminées et ceci dans tous les détails exécutés selon les Règles de l'Art. Le présent document a pour objet de renseigner les entrepreneurs sur la nature et l'importance des travaux à réaliser, mais il est spécifié que les dispositions du présent document n'ont pas un caractère limitatif.

Avant la remise de son offre, il vérifiera sous sa propre responsabilité les opérations mentionnées au devis descriptif et les complètera le cas échéant par tous les moyens en son pouvoir : examen des lieux, renseignements auprès du Maître d'œuvre, etc. afin de prévoir dans ses prix l'ensemble des travaux et installations nécessaires à un complet achèvement des travaux de son lot.

Aucun supplément de prix ne saurait être accordé ultérieurement du fait que les renseignements pris par l'entrepreneur se seraient avérés inexacts ou incomplets.



## 1.3 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Les travaux ainsi que les fournitures incluses dans ce lot doivent, en toutes circonstances, respecter la réglementation en vigueur à la date de rédaction du présent cahier des charges.

Sont applicables selon la nature de la Construction :

- Les réglementations relatives aux Établissements classés
- Les réglementations relatives aux Établissements recevant du Public
- Le cahier des prescriptions de l'Assemblée Plénière des Compagnies d'assurance Incendie
- Les règles d'installation du GIS (Groupement des Installateurs de Sprinklers)

L'Entrepreneur devra également se conformer aux prescriptions, recommandations et conditions imposées par les Services Publics et compagnies concessionnaires avec lesquelles l'entrepreneur devra se mettre en rapport et entreprendre, préalablement à tous travaux, les démarches nécessaires sans pouvoir prétendre à une augmentation de son prix forfaitaire (sécurité, eaux, gaz, réseaux secs, Services Municipaux et Départementaux de Voirie et d'Assainissement, chauffage urbain, etc.).

Chaque appareil en contact avec de l'eau de qualité alimentaire alimentant un équipement situé à l'intérieur d'un bâtiment devra disposer d'une attestation de conformité sanitaire (ACS).

D'une manière générale, les travaux du présent lot sont soumis à tous les textes législatifs et réglementaires, notamment ceux contenus dans le REEF.

Seuls sont applicables les documents dont l'homologation est la plus récente à la date de signature du marché.

Si de nouvelles réglementations entraînent en vigueur pendant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur est tenu d'en informer par écrit le Maître de l'Ouvrage, en précisant les conséquences techniques et financières liées à leur application.

La liste ci-dessous est donnée à titre d'information des entreprises, elle représente un minimum incontournable mais ne se veut pas exhaustive.

Les matériaux mis en œuvre et l'exécution des travaux faisant partie de ce lot devront répondre aux prescriptions des documents ci-après :

- Le règlement de construction et les textes d'application, ainsi que tous les arrêtés d'application
- Tous les DTU sans exception, règles DTU, prescriptions ayant valeur de DTU conformément à la liste, arrêtée par le CSTB à la date de la remise de l'offre, notamment les DTU listés ci-après.
- L'ensemble des normes françaises homologuées par l'Association Française de Normalisation (AFNOR), notamment les normes listées ci-après.

### Documents généraux :

- Le règlement sanitaire départemental
- Le code du travail
- Le Code de la Construction
- La notice sécurité du présent projet
- Les règlements particuliers des Services Publics applicables aux installations raccordés sur leurs réseaux
- Les avis techniques en vigueur des systèmes installés
- Les conditions imposées par les Services de Sécurité (Nationaux, Départementaux et Communaux), l'Inspection du Travail et la Sécurité Sociale (Direction des Accidents du Travail).

### Sécurité incendie :

Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP)

Instruction technique IT 246 relative au désenfumage dans les établissements recevant du public (Arrêté du 22 mars 2004)

Instruction technique IT 263 relative à la construction et au désenfumage des volumes libres intérieurs dans les établissements recevant du public (Arrêté du 19 novembre 2001)

### Electricité :

Les normalisations, spécifications et règles techniques établies par l'U.T.E. (Union Technique de l'Électricité)

## NF C15-100 Installations électriques

### Chaufferie / Sous-stations :

L'arrêté du 23 juin 1978 modifié, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.

L'arrêté du 12 et 13 août 1991, modifié par le décret n°2005-53 du 26 janvier 2005, relatif aux appareils à gaz en application de la directive n° 90396 CEE

Les installations de mini-chaufferies dans les bâtiments d'habitation ou bureaux non ERP seront conformes au cahier des charges ATG C.321.4.

DTU 65.3 Installations de sous-station d'échange à eau chaude sous pression

DTU 65.4 Chaufferies gaz et hydrocarbures liquéfiés, avec additifs 1, 2 et 3

NF DTU 65.11 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment

### Fumisterie :

DTU 24.1 Fumisterie

### Systèmes thermodynamiques

L'arrêté du 24 juillet 2020 relatif à l'inspection périodique des systèmes thermodynamiques et des systèmes de ventilation combiné à un chauffage dont la puissance nominale utile est supérieure à 70 kilowatts

NF DTU 65.16 "Installations de pompes à chaleur"

NF EN 378 Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur

### Géothermie de minime importance :

Les travaux de géothermie seront exécutés suivant les règles de l'Art et conformément aux normes et documents techniques en vigueur comme notamment :

Code Minier (modifié par le décret n° 2015-15 du 8 janvier 2015)

Code de la Santé Publique

Arrêté du 25 juin 2015 relatif aux prescriptions générales applicables aux activités géothermiques de minime importance

Arrêté du 29 mai 2024 fixant les modalités de certification prévues à l'article L. 164-1-1 du code minier, le référentiel, les modalités d'audit, les conditions d'accréditation des organismes de certification

Normes DIN 8074 et DIN 8075 relative aux tubes en polyéthylène

### Nappe :

Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n°96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.0 de la nomenclature annexée au décret no 93-743 du 29 mars 1993 modifié.

Norme NF X10-999 relative aux forages d'eau et de géothermie - Réalisation, suivi et abandon d'ouvrage de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages.

### Sondes :

Norme NF X10-970 relative à réalisation, la mise en œuvre, l'entretien et l'abandon de sondes géothermiques verticales

Normes NF X10-960-1 à NF X10-960-4 relatives aux boucles de sondes géothermiques

Norme XP X10-950 de février 2018 sur les exigences du Coulis géothermique

Norme NF EN 17522, relative à la conception et à la construction des sondes géothermiques verticales comblées et remplies de coulis.

Norme NF EN ISO 17628 de mai 2018 concernant la réalisation du TRT.

### Chauffage / Refroidissement :

NF DTU 65.14 Exécution de planchers chauffant à eau chaude

DTU 65.9 Relatif aux installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire

NF DTU 65.11 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment

NF DTU 45.2 Isolation des circuits, appareils et accessoires

NF EN 12828+A1 Conception des systèmes de chauffage à eau

NF DTU 65.12 Installations solaires thermiques avec des capteurs vitrés

### Ambiance intérieure

NF EN 16798-1 Données d'entrées d'ambiance intérieure pour la conception et l'évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, l'ambiance thermique, l'éclairage et l'acoustique

### Acoustique

Le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage

Le décret n°2005-840 du 20 juillet 2005 relatif à la lutte contre le bruit

Décret n°95-20 du 9 janvier 1995 relatif aux caractéristiques acoustiques de certains bâtiments autres que d'habitation et leurs équipements

L'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, santé et hôtel  
NF S31-80 Acoustique dans les bureaux et locaux associés

#### Ventilation

Arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements, modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983.

Le cahier des prescriptions technique Hygro 3827/3828 de novembre 2023

DTU 68.3 Installations de ventilation mécanique

NF EN 16798-3 Performances des systèmes de ventilation

NF EN 13053 Classifications et performances des centrales de traitement d'air

NF EN 12097 Exigences relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits

NF EN 12237 Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle

NF EN 1507 Résistance et étanchéité des conduits rectangulaires en tôle

NF EN 13403 Etanchéité à l'air des conduits en panneaux isolants

FD E51-767 Mesures d'étanchéité à l'air des réseaux

#### Réglementation thermique

##### - RT-Existant

L'arrêté du 3 mai 2007, modifié par l'arrêté du 22 mars 2017, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

Arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants

Les règles de calcul accompagnant la RT-Ex : Th-C-E ex, Th-U ex

##### - RT2012

Le décret et arrêté du 28 décembre 2012 relatif à la réglementation thermique RT 2012

Les règles de calcul accompagnant la RT2012 : Th-BCE 2012, Th-Bât (2017)

##### - RE2020

Décret n° 2021-1004 du 29 juillet 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine

Arrêté du 4 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine

Les règles de calcul accompagnant la RE2020 : et Th-BCE 2020, Th-Bat 2020

NF EN 15804+A2 Information sur les caractéristiques environnementales des produits de construction

#### Déperditions thermiques

NF EN 12831 Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base

#### Commissionnement

NF EN 12599 Procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de conditionnement d'air et de ventilation

CETIAT Mesures de débit d'air : Guide des bonnes pratiques sur site pour les installations de ventilation (Mars 2024)

AQC Attestation d'essais de fonctionnement

NF EN 14336 Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Installation et commissionnement des systèmes de chauffage à eau

SOCOL Commissionnement des installations solaires centralisées

## 1.4 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

### 1.4.1 CONDITIONS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

L'entrepreneur est tenu de réaliser des installations exécutées selon les Règles de l'Art complètement achevées et d'un fonctionnement parfait.

L'entrepreneur se fera confirmer par le Maître d'œuvre les emplacements définitifs des appareils, réseaux de toutes natures, tableaux, etc. avant exécution. Il signalera en temps utile toute constatation de différence ou de modification par rapport aux plans ou aux autres pièces contractuelles.

### 1.4.2 QUALITÉ DES FOURNITURES

L'ensemble des appareils et fournitures mis en œuvre sera neuf et de première qualité. Avant montage, ils devront être entreposés à l'abri de la pluie et de la poussière.

### 1.4.3 PROTOTYPE – ECHANTILLONS

L'entrepreneur devra soumettre à l'accord du Maître d'Œuvre les fiches techniques définissant les caractéristiques des appareils.

Ces fiches devront être suffisamment précises et détaillées pour permettre la comparaison entre les matériels de différentes marques. Elles seront remises au Maître d'Œuvre avant toute commande définitive auprès des fournisseurs.

L'entrepreneur devra soumettre à l'accord du Maître d'Œuvre des échantillons des matériaux et appareils dont les marques ne sont pas indiquées dans les documents ainsi que ceux entrant dans le cadre décoratif et dont le Maître d'Œuvre souhaiterait la présentation.

Les échantillons resteront à la disposition du Maître d'Œuvre. Figureront parmi les échantillons toutes les pièces et appareils visibles tels que :

- corps de chauffe, appareils, robinets, bouches, thermostats, hygrostats, sondes diverses, finition calorifugeage, fixation fourreaux, etc.

### 1.4.4 RELATIONS AVEC LES AUTRES ENTREPRENEURS

L'Entrepreneur devra travailler en étroite collaboration et en bonne intelligence avec les entrepreneurs des autres corps d'état. Il fournira en temps utile toutes les indications relatives aux percements et gaines à réserver. Les percements ou gaines non prévus ou indiqués avec retard ainsi que les rebouchages et calfeutrements y afférents seront exécutés aux frais de l'entrepreneur du présent lot.

De même, il procédera en temps utile à confection des éléments noyés dans le béton tels que gaines, fourreaux, et exécutera la pose de ces éléments à temps avec toutes les protections et fixations indispensables. Il vérifiera si les éléments sont correctement en place après bétonnage.

### 1.4.5 PROTECTION DES OUVRAGES

Chaque entrepreneur devra assurer lui-même la protection des matériaux approvisionnés et des installations en place de son lot contre toutes dégradations ou vol pendant toute la durée du chantier, c'est à dire jusqu'à la réception de travaux.

### 1.4.6 RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET DISTRIBUTEURS

L'entrepreneur assurera auprès des services concessionnés, les démarches nécessaires en vue de l'approbation et la réception de ses travaux.

### 1.4.7 TRAVAUX ET FOURNITURES À LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

En plus des travaux décrits dans le devis descriptif, l'entrepreneur prend à sa charge :

**Avant les travaux :**

- la confection et la remise des fiches techniques présentant les caractéristiques des appareils

**En cours de travaux :**

- la fourniture de l'eau, du courant, du téléphone et de toutes les matières consommables nécessaires à l'installation,
- l'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils, engins, échafaudages nécessaires à la réalisation des installations,
- l'enlèvement des gravois et déchets provenant de l'installation et leur transport à la décharge publique avec mise en place de bennes sélectives pour évacuation en décharge ou incinération,
- le nettoyage de toutes les parties de l'installation,
- la mise en peinture antirouille des fourreaux, colliers et autres parties métalliques provenant d'une fabrication en atelier,
- le nettoyage des locaux salis durant les travaux par les ouvriers de l'entrepreneur du présent lot, ainsi que le tri sélectif sur site via les bennes mises à disposition
- le maintien en bon état de l'ensemble des fournitures et installations,

- les servitudes dues à l'intervention dans les locaux existants et exploités telles que coupure de courant, vidange des réseaux, etc.
- l'exécution des trous de scellement et les scellements des supports, colliers, guides, points fixes, consoles et toutes autres fixations d'appareils,
- le rebouchage sans finition de tous les percements dans les dalles, murs, cloisons, nécessaires aux passages des éléments d'installation du présent lot,
- la coordination avec les entrepreneurs des autres lots pour la mise au point des problèmes communs, à savoir : emplacement de sondes ou percements, raccords d'enduits dans plâtre et carrelage, etc.

#### En fin de travaux :

- le réglage et la mise en route des installations,
- la fourniture de l'eau, du courant, du téléphone et de toutes les matières consommables nécessaires aux essais de fonctionnement,
- la main d'œuvre et le matériel nécessaires aux essais,
- la confection et la remise des rapports d'essai ainsi que des fiches d'autocontrôle,
- le maintien en bon état de l'ensemble des fournitures, la réfection et le remplacement de toutes les pièces qui se seraient révélées défectueuses pendant le délai de garantie,
- l'instruction du personnel d'exploitation et d'entretien pendant une période minimale de 1 jour,
- la fourniture en trois exemplaires sur papier rigide et numérique des instructions claires et précises avec schéma pour la conduite et l'entretien des installations dont un exemplaire sera affiché sous verre dans le local technique intéressé,
- la remise en 3 exemplaires papiers de plans révisés en conformité avec l'exécution en vue de l'entretien et des réparations avec mention des tracés définitifs et implantation des organes de sectionnement et de réglages ainsi que leur repérage, schémas des tableaux électriques,
- la fourniture des plans de récolement sur support informatique

#### 1.4.8 SERVICE APRÈS-VENTE

Les entreprises présenteront parallèlement à leur offre de prix, la façon selon laquelle les services après-vente pourraient être assurés. Elles préciseront leur possibilité de présence sur place d'effectif, qualification, etc.

Le cas échéant et si la demande est faite, elles joindront une proposition de contrat d'après-vente.

#### 1.4.9 CONFORT LIÉ AUX COURANT D'AIR

L'entreprise adjudicataire devra assurer **une garantie de résultat** sur la qualité de la diffusion d'air (ventilation ou tout autre système de chauffage et/ou de rafraîchissement).

A ce titre, **la vitesse d'air devra être toujours inférieure ou égale à 0.15 m/s** dans la zone d'occupation définie par une hauteur de 1,8m du sol et jusqu'à une périphérie de 50cm du bord du local.

Les résultats seront atteints sur tous les modes de fonctionnement possibles des diffuseurs (chaud, froid, débit mini, débit maxi).

L'entreprise fournira à ce titre au maître d'œuvre, préalablement à toute commande de matériel, une étude de diffusion établie par le fabricant de diffuseur, permettant d'attester la capacité du diffuseur à respecter les exigences établies dans les conditions prévues.

L'entreprise se fera en outre accompagner par le fabricant pour s'assurer du respect des spécifications de pose et de réglages.

## 1.5 PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

### 1.5.1 ESSAIS ET MISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS

A l'initiative des Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre, il sera procédé, à la date choisie par ces derniers, à des essais de fonctionnement des installations.

L'Entrepreneur signalera en temps utile au Maître d'Œuvre que les installations, objet du présent lot, peuvent être mises en service, et ont dûment été vérifiées par lui.

Les essais seront réalisés en présence de l'entreprise et avec son concours, cette dernière fournissant le personnel nécessaire ainsi que les appareils de mesure et de contrôle. Les puissances et objectifs contractuels décrits dans le présent descriptif devront être atteints. Tous les éléments d'installation présentant une défaillance quelconque devront être remplacés aux frais du titulaire du présent lot.

Ils comportent, selon le lot concerné, au minimum :

- Essais de fonctionnement des équipements de production (générateur, chaudière, groupe froid, compresseur, pompe, ventilateur, réservoir, etc.)
- Essais d'étanchéité des réseaux de distribution (hydrauliques, frigorifiques, aérauliques, alimentation en combustible, gaz, etc.)
- Essais des terminaux et des appareils : débit, pression, performances, etc.
- Essais de mise en température
- Essais des dispositifs de sécurité et d'alarme
- Contrôle des installations électriques (isolement essais de charge, etc.)
- Contrôle du niveau sonore

Les essais seront effectués et rédigés conformément aux documents AQC qui s'appliquent:

- CH-A Réseaux aérauliques
- CH-CB Chaudière bois
- CH-CC-Chaudière collective à combustible >70-kW
- CH-CI-Chaudière individuelle combustible gazeux
- CH-H-Réseaux-hydrauliques installation chauffage
- CH-PAC-A PAC Air-Air
- CH-PAC-E PAC Air-Eau
- CH-PC Plancher chauffant eau chaude
- CH-RE Radiateur eau chaude
- CH-SS Sous-station chauffage
- VMC1 Ventilation-mécanique-contrôlée Simple-flux
- VMC2 Ventilation-mécanique-contrôlée Double-flux

Le procès-verbal relatant les résultats sera établi par l'Entrepreneur en présence du Maître d'Œuvre et signé par les deux parties.

Après réglage, l'Entrepreneur fournira sa liste définitive des relevés, de débits, de températures, de vitesses d'air.

Le titulaire fournira un relevé **exhaustif de tous les débits d'air extraits et insufflés pour chaque bouche de ventilation**, mesurés conformément au guide du Cetiat 2024 (Mesures de débit d'air : Guide des bonnes pratiques sur site pour les installations de ventilation). Pour toutes les bouches d'insufflation, le relevé sera accompagné de la mesure de la vitesse résiduelle de l'air dans le volume occupé, effectuée à une hauteur de 1,80 m au plus proche de la bouche de soufflage.

Les essais se feront avant l'occupation des locaux.

Les essais de température intérieure obtenue en fonction de la température extérieure seront effectués au cours de la première saison de chauffe, conformément aux règles du C.C.T.G. des marchés publics. Les essais relatifs à la production frigorifique nécessaires à la climatisation ou au rafraîchissement de locaux auront lieu au cours de la première saison chaude.

### 1.5.2 VÉRIFICATION DE CONFORMITÉ DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

La vérification de conformité des installations électriques sera réalisée conformément au décret du 14 décembre 1972, arrêté du 17/10/1973 et circulaire du 30/10/1973. La vérification sera assurée par un vérificateur agréé unique pour l'ensemble des entreprises concernées.



Le vérificateur sera proposé par l'entreprise d'électricité à l'approbation du Maître de l'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, préalablement à toute intervention. L'intervention du vérificateur commencera dès passation des marchés pour approbation de tous les plans et schémas. Le rapport de contrôle commun sera soumis à CONSUEL par l'entreprise du lot "ELECTRICITE" pour établissement du certificat de conformité.

### **1.5.3 LIMITE DES PRESTATIONS D'ÉTUDE**

Dans le cadre de sa mission, le Maître d'Œuvre technique est en charge de la mission d'exécution (EXE). Elle remet de fait les documents listés ci-après à l'entreprise qui exécutera les travaux sur la base des indications de ces plans :

- schémas de principe des productions
- plans des réseaux principaux
- plans guides des locaux techniques
- plans d'implantation des terminaux
- devis quantitatifs
- plans d'exécution
- calcul des déperditions
- profils des réseaux

Sont à la charge de l'entreprise :

- les plans de percements et leur synthèse
- les plans de préfabrication et d'assemblage
- les contraintes d'intégration de tous les composants industrialisés
- les plans et coupes de détail des locaux techniques
- les plans d'atelier de chantier faisant apparaître les tracés avec cotation dans l'espace, les caractéristiques des réseaux (diamètre, pression de marche d'épreuve, etc.), ou encore la définition des calorifuges, les incidences et intervention de techniques spéciales propres à l'entreprise
- la note de calcul de dimensionnement des émetteurs
- les notes de calcul hydrauliques, aérauliques et acoustiques PAC
- les plans d'équipement et schémas de câblage des tableaux et armoires électriques
- les plans des modifications apportées pendant les travaux
- les notices d'instruction, d'exploitation, et d'entretien des matériels

Ces documents seront soumis à l'approbation des Maîtres d'Œuvre et Maître de l'Ouvrage avant tout commencement d'exécution.

### **1.5.4 MISSION DE COORDONNATEUR SANTÉ ET SÉCURITÉ**

Conformément à la loi 93.1418 du 31/12/1993 et à ses décrets d'application, l'attention de l'entreprise est appelée sur les dispositions opérationnelles à prévoir.

Un P.P.S.P.S. devra être établi avant tout commencement de travaux sur la base du P.G.C. mis en place par le Coordonnateur. Ces dispositions sont applicables pour les Titulaires, Cotraitants et Sous-traitants (uniquement valable pour les opérations de niveaux 1 et 2).



## 1.6 RÉSERVATIONS ET PERCEMENTS

### 1.6.1 DÉFINITIONS PRÉALABLES

Les réservations s'entendent comme des traversées de structures portantes (ou évidements non traversants) prévues à l'avance, dont la surface excède 25x25 cm.

Les percements regroupent toute traversée (ou évidement non traversant) qui n'est pas une réservation.

### 1.6.2 EXÉCUTION DES RÉSERVATIONS

Les réservations de toutes dimensions, liées aux équipements du lot CVC, dans les ouvrages en béton ou maçonnerie porteuse et dans les ouvrages de charpente seront à la charge du présent lot qui en assurera le rebouchage de finition.

Le rebouchage des réservations, ainsi que le calfeutrement des conduites restent à la charge du présent lot. Le coût des supports spéciaux est à la charge du présent lot.

### 1.6.3 EXÉCUTION DES PERCEMENTS

Les percements de toutes dimensions réalisées dans les ouvrages béton ou maçonnerie porteuse, ainsi que l'ensemble des percements dans la maçonnerie non porteuse (briques, agglos, etc.) dont les dimensions excèdent 25x25 cm seront réalisés à la charge du présent lot. Il en est de même pour le rebouchage brut et de finition de ces percements.

Les autres percements et saignées dans la maçonnerie non porteuses seront à la charge du présent lot, qui en assurera la confection, ainsi que le rebouchage brut. Le rebouchage de finition sera réalisé et à la charge du présent lot.

Aucun percement dans les ouvrages de charpente porteuse n'est toléré.

L'ensemble des percements et saignées dans les ouvrages de plâtrerie seront à la charge du présent lot, qui en assurera la confection, ainsi que le rebouchage brut et de finition.

Le coût des éléments spéciaux est à la charge du présent lot qui rémunérera directement les Entreprises assurant leur réalisation.

## 1.7 ETANCHÉITÉ À L'AIR

### 1.7.1 DÉFINITION PRÉALABLE

Les infiltrations d'air à travers l'enveloppe d'un bâtiment provoquent des courants d'air inconfortables et sont plus que préjudiciables au rendement énergétique.

Si l'on veut diminuer les besoins de chauffage, l'enveloppe du bâtiment doit être la plus étanche possible.

L'air qui pénètre dans le bâtiment doit être apporté par le système de ventilation et non pas par des imperfections de l'enveloppe du bâtiment. Il suffit d'un défaut dans l'étanchéité à l'air de l'enveloppe pour que tout le travail d'isolation en subisse les conséquences (diminution locale des performances, risque de détérioration suite à une condensation du flux d'air sortant).

C'est pourquoi un effort important devra être réalisé afin de garantir une étanchéité à l'air de l'enveloppe la plus parfaite possible. Ces efforts seront presque exclusivement d'ordre organisationnel, puisqu'ils devront être centrés sur l'anticipation des traversées de l'enveloppe et le soin apporté à leur traitement.

### 1.7.2 RÉALISATION DES RACCORDS D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

Toutes les jonctions entre les différents éléments de l'enveloppe thermique seront calfeutrées. On utilisera pour réaliser l'étanchéité de ces jonctions un film spécifique étanche à l'air (généralement appelé freine-vapeur).

Lorsque des réseaux du présent lot seraient amenés à traverser l'enveloppe thermique, il faudra réaliser des réservations dans ce film. Des manchettes spécifiques adaptées devront alors être utilisées afin de rendre l'interface créée entre le réseau et l'enveloppe étanche.

Le présent lot aura à sa charge les percements de l'enveloppe pour le passage de ces réseaux, ainsi que la refermeture étanche de la jonction créée avec l'enveloppe. L'entreprise veillera au respect de cette enveloppe et informera la Maîtrise d'Œuvre avant tout percement de cette dernière.



## 1.8 GARANTIES

Pendant le délai de garantie, l'Entrepreneur est tenu de remplacer immédiatement et à ses frais tout appareil ou partie d'appareil qui serait reconnu défectueux et d'entreprendre les réparations nécessaires, imputables à un vice de fabrication, d'installation ou de fonctionnement.

## 2. DESCRIPTIF GÉNÉRAL DES TRAVAUX

### RAPPELS ET PRESCRIPTIONS DIVERSES

Pour la bonne exécution et le bon déroulement des travaux, il est rappelé à l'Entreprise qu'elle doit au titre de ses obligations dans le cadre de son marché, le respect de l'ensemble des documents constituant ce marché ainsi que des prescriptions du présent document.

#### Données réglementaires et contractuelles

- Tous les ouvrages seront réalisés conformément aux D.T.U., Règles de calcul, Réglementations et normes en vigueur
- Pour les ouvrages non traditionnels, il sera obligatoirement requis un Avis Technique du C.S.T.B., ou à défaut une ATEX (Appréciation Technique d'Expérimentation) du C.S.T.B.
- Documents généraux et particuliers faisant partie intégrante du marché :
  - le C.C.A.P. et ses annexes :
    - I. le Calendrier Général Etudes et Travaux
    - II. le Plan Général de Coordination
  - l'ensemble des documents, pièces écrites et plans, de la liste des pièces constitutives du marché, et notamment les détails architecte et la notice acoustique

#### Liaisons électriques

- Les éléments métalliques (structures, parements, métallerie, etc...) du présent lot seront mis à la terre. Pour ce faire, le titulaire du présent lot devra veiller à la continuité électrique des éléments métalliques lors du montage. Le titulaire du lot "Electricité" fera la connexion des éléments métalliques sur le réseau de terre aux extrémités ou/et tous les 25 ml environ et suivant les recommandations de la norme NF C 15-100
- Dans le cas où la continuité ne peut être assurée pour des raisons de mise en œuvre, le titulaire du présent lot réalisera un pontage par conducteur adéquat

#### Fixations

- En complément des prescriptions particulières, il est rappelé qu'en aucun cas le présent lot ne devra percer les ouvrages de charpente ; toutes les fixations sur la charpente seront à réaliser par des dispositifs d'étais de fixation, ou par dispositifs de tiges filetées et crapauds de fixation
- Les renforts complémentaires nécessaires à une fixation convenable des corps de chauffe, dans le cas où le mur attenant ne présente pas directement une solidité suffisante seront à prévoir par le présent lot

#### Contact de matériaux

- La qualité des matériaux à mettre en œuvre devra être telle que les risques d'oxydation et les risques de couple électrolytique avec d'autres matériaux soient nuls. Tous les matériaux devront être compatibles avec ceux desquels ils sont en contact
- La nature des matériaux apparaît dans les descriptifs. L'Entreprise est par conséquent réputée avoir connaissance de ces matériaux et des problèmes de contact qui pourraient exister
- Le cas échéant, en cas de problème de contact, l'Entreprise devra réaliser l'interposition d'écrans neutres continus entre les matériaux. Ces écrans seront à faire agréer par le Bureau de Contrôle et la Maîtrise d'Œuvre

#### Prescriptions diverses

- Les prestations offrant des degrés de performances supérieurs aux strictes exigences réglementaires, résultent de choix adoptés volontairement et sont à respecter. En aucun cas, l'Entreprise ne devra modifier la qualité et les caractéristiques à la baisse, même au cas où ses calculs et les réglementations le permettraient. Inversement, l'Entreprise est dans l'obligation de prévoir au titre de son marché des matériaux et fournitures de qualité et de caractéristiques supérieures à celles préconisées, suite à ses calculs et vérifications, ceci afin

de répondre à l'ensemble des exigences et au cas où la prescription du présent document s'avérerait insuffisante

- Tous matériaux et fournitures non décrits, mais nécessaires pour un achèvement complet des travaux ne nécessitant l'intervention d'aucun autre corps d'état et pour une exécution parfaite, conforme aux objectifs du présent C.C.T.P. et aux Règles de l'Art, sont implicitement prévus et dus par l'Entreprise, au titre de son marché également ; ces matériaux et fournitures seront de qualité et de caractéristiques en correspondance avec l'ensemble des matériaux et fournitures décrits
- Tout matériau non explicitement décrit devra être soumis, avant mise en œuvre, à l'approbation du Bureau de Contrôle et de la Maîtrise d'œuvre
- Tous les matériaux devront être de première qualité et être répertoriés parmi les matériaux normalisés. Ils devront être compatibles avec l'ensemble des exigences et contraintes du projet en concomitance avec la destination et l'usage des locaux
- Tout matériau mis en œuvre sans l'accord du Maître d'Œuvre et non conforme aux exigences, contraintes, destinations et appropriations à l'usage des locaux, sera immédiatement remplacé aux frais de l'Entreprise du présent lot par un produit conforme
- L'Entreprise devra tenir compte de toutes les observations du Bureau de Contrôle dans la mesure où ces observations sont dictées par le respect de la Réglementation

#### **Finitions avant livraison**

- Au titre de son marché, l'Entreprise devra réaliser tous les travaux et prestations nécessaires sur l'ensemble de ses ouvrages afin de les livrer parfaitement finis et sans défauts d'aspect
- Ces finitions de fin de chantier seront à exécuter avant la livraison, au fur et à mesure des ordres donnés par le Maître d'Œuvre

## **2.1 OBJET**

Le présent document a pour objet la description des installations de ventilation à réaliser dans le cadre du réaménagement du hall de l'IBMC.

Les installations comprennent essentiellement :

- La distribution hydraulique CTA
- La ventilation double-flux de la zone concernée
- L'électricité et la régulation inhérente au fonctionnement des installations du présent lot
- La mise en œuvre d'une métrologie pour suivi énergétique

## **2.2 BASES DE CALCUL**

### **2.2.1 CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE**

Pour déterminer les besoins en chauffage, les conditions extérieures de base sont fixées à :

- Situation : Strasbourg
- Zone climatique : H1b
- Altitude : 150 m
- Conditions de base hiver : - 15°C / HR 90 %
- Conditions de base été : 32°C / HR 50 %

### **2.2.2 CONDITIONS D'AMBIANCE ET RENOUVELLEMENT D'AIR**

Les conditions de température et d'hygrométrie prises en compte pour le dimensionnement des installations sont celles exigées au programme.

Le règlement sanitaire départemental (RSD) et le code du travail nous préconisent des débits minimums spécifiques à l'utilisation des locaux. Nous prenons les hypothèses suivantes pour le renouvellement d'air

(ces débits peuvent être supérieurs à ceux préconisés par le RSD ou le code du travail dans un souci de garantir une qualité d'air optimum) :

- Hall et local distributeur : 350 m<sup>3</sup>/h
- Salle de séminaire : 25 m<sup>3</sup>/h par personne
- Salle de réunion 15p : 25 m<sup>3</sup>/h par personne
- Salle de réunion 30p : 25 m<sup>3</sup>/h par personne

### 2.2.3 PERMÉABILITÉ À L'AIR DES RÉSEAUX AÉRAULIQUES

La perméabilité à l'air des réseaux de ventilation constitue un garant important de la performance des installations de ventilation tant sur l'aspect de consommation électrique que sur la qualité de l'air ambiant. Sa bonne exécution est donc fondamentale.

Le fascicule documentaire FD E51-767 précise le protocole de mesure de l'étanchéité à l'air des réseaux de ventilation selon les normes NF EN 12237 (conduits circulaires en tôle) et NF EN 1507 (conduits rectangulaires en tôle).

L'application de cette norme permet d'attribuer une classe d'étanchéité à l'air aux réseaux de ventilation. Elle peut aller de A pour la moins performante, à D pour la plus performante.

Classe d'étanchéité à l'air	Limite d'étanchéité à l'air $f_{\max}$
A	$0,027 \times P_{\text{essai}}^{0,65} \cdot 10^{-3}$
B	$0,009 \times P_{\text{essai}}^{0,65} \cdot 10^{-3}$
C	$0,003 \times P_{\text{essai}}^{0,65} \cdot 10^{-3}$
D	$0,001 \times P_{\text{essai}}^{0,65} \cdot 10^{-3}$

*Classification des réseaux selon la norme FD E51-767*

Pour ce projet, la classe d'étanchéité à atteindre est A.

Afin de répondre à cet objectif, les réseaux seront dès que possible munis de joints d'étanchéité torique et une attention particulière devra être apportée à la mise en œuvre des réseaux et de leurs jonctions. Seront également préférées les piquages et tés de dérivation manufacturées aux piquages express.

Les performances du réseau seront éprouvées par un test spécifique selon les normes en vigueur.

En cas de non atteinte des résultats, l'exécution sera reprise sans frais supplémentaires jusqu'à l'obtention des performances recherchées :

- Amélioration de l'étanchéité par l'extérieur (mastics, scotchs alu, etc.).
- Amélioration de l'étanchéité par l'intérieur via un procédé consistant à injecter une résine chauffée et insufflée sous pression à l'état gazeux.

### 2.2.4 VITESSE DES FLUIDES

Dans les canalisations hydrauliques le calcul s'effectuera selon la méthode "RIETSCHELL" ou "MISSENARD". De plus, les conduites devront être dimensionnées afin que les pertes de charges linéaires linéiques soient inférieures à 15 mmCE/m.

Dans les gaines, les vitesses à considérer seront de l'ordre de :

- Prises d'air neuf et rejet d'air vicié : 2 m/s
- Dans les gaines de distribution principales : 4 à 6 m/s
- Dans les gaines de distribution secondaires : 2 à 3 m/s
- Sur les échangeurs, filtres et autres éléments techniques : 2,5 m/s

De plus, l'on vérifiera également que les pertes de charges linéiques dans le réseau de gaine soient inférieures à 1 Pa/m. Le dimensionnement des accessoires de réseaux tels que pièges à son, clapets coupe-feu, ou diffuseurs seront sélectionnés dans une optique de minimisation des pertes de charge induites, et de fait des consommations énergétiques des moteurs.

### 2.2.5 ISOLATION DES CONDUITES

Les classes d'isolation citées dans ce document correspondent au tableau suivant conforme à la norme EN 12828-A1 :

Diamètre (mm)	Epaisseur (mm)					
	Lambda = 0,040 (W/m.K)					
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6
10	3	5	7	11	17	22
20	7	12	17	23	33	36
30	12	17	23	31	45	57
40	14	21	28	38	54	68
60	18	26	35	47	67	90
80	22	29	39	54	76	108
100	23	32	42	58	82	115
200	26	37	50	68	97	133

### 2.2.6 NIVEAUX SONORES

Les dispositions phoniques doivent respecter la réglementation acoustique en vigueur.

## 2.3 LIMITES DE PRESTATION

Le soumissionnaire prévoira toutes les fournitures et tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages selon les Règles de l'Art.

## 2.4 MODE DE MÉTRÉ

L'offre sera obligatoirement présentée sous forme de quantitatif en prix unitaire et total, et respectera l'ordre du quantitatif ci-joint.

Les prix unitaires devront inclure impérativement les frais de transport et de montage.

### 3 DESCRIPTIF DÉTAILLÉ DES INSTALLATIONS

#### 3.1 CONSIGNATION ET REPÉRAGE POUR DÉPOSE

L'ensemble des équipements et réseaux chauffages et de ventilation existants qui ne seront pas réutilisés dans le projet seront vidangés et consignés pour dépose par le titulaire du présent lot.

##### 3.1.1 EQUIPEMENT DE VENTILATION À ENLEVER

La dépose de la CTA actuelle ainsi que les équipements de ventilation existant de la CTA, des salles de réunions, salle de séminaire et le local distributeurs sont à la charge du présent lot.  
La CTA actuelle ne désert que les locaux ci-dessus.



Les bouches, grilles et diffuseurs des locaux cités ci-dessus sont à enlever et à la charge du présent lot.





### 3.1.2 RÉSEAUX HYDRAULIQUE A ENLEVER

La dépose des équipements hydrauliques des batteries froide et chaude de la CTA sont à la charge du présent lot. Avec le temps la dégradation du calorifuge notamment nécessite le remplacement des réseaux sur plusieurs mètres.



Réseaux hydrauliques

## 3.2 CIRCUIT CTA

### 3.2.1 RACCORDEMENT AUX RÉSEAUX EXISTANT

Le raccordement hydraulique des batteries chaude et froide de la CTA se fera sur les réseaux existants en sous station laissés en attente à proximité de la nouvelle CTA.

### 3.2.2 RÉSEAUX ET ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

#### *DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE ET D'EAU GLACÉE*

Caractéristiques :

Les conduites aériennes sont réalisées en **acier noir qualité chauffage**.

Les tubes sont neufs et d'un diamètre supérieur ou égal à 21,3 soudés par rapprochement suivant norme NFA 49-145, épaisseur courante en acier TU 37B.

La prestation comprendra le raccordement sur le réseau enterré en PEHD.

Mise en œuvre :

a) Travail des tubes :

- Les raccordements se font par soudure. Les joints finis doivent être nettoyés de toute bavure
- Les raccordements sont faits "en pied de biche" suivant le sens de la circulation
- Le cintrage des tubes se fait uniquement à la cintrreuse hydraulique
- Les coudes du commerce, de même qualité que les tubes sont admis

b) Pose des tubes :

- Les canalisations sont montées selon les règles de l'art, d'aplomb, bien parallèles avec une pente régulière permettant la vidange et les purges d'air
- Les tubes verticaux sont fixés par au moins un collier tous les 3 mètres
- Les colliers sont solidement scellés dans les murs, ils doivent permettre la libre dilatation des tubes qu'ils supportent
- Les conduites apparentes non calorifugées sont à poser à 3 cm des murs ou cloisons
- Les supports et suspensions des tubes reçoivent un revêtement de feutre ou de mousse destiné à empêcher la transmission des bruits et vibrations
- Pour les tubes supérieurs au DN 50 des colliers calorifugés de type "eau glacée" sont utilisés par souci acoustique
- Un soin particulier est apporté à la libre dilatation des tuyauteries sans nuire à la maçonnerie ni aux soudures des branchements
- Les distributions horizontales en plafond se font en nappe avec accrochage pendulaire sur un fer parallèle à la nappe fixée solidement aux profilés métalliques par crapautage ou sur les dalles hautes
- Les conduites sont suffisamment espacées pour que chacune d'elles puissent être calorifugée séparément
- Tous les supports nécessaires sont à la charge du présent lot
- Toutes les canalisations sont protégées par une couche de peinture anti-rouille résistant à la chaleur

c) Fourreaux aux passages des murs :

- Toutes précautions sont prises pour désolidariser les conduites des éléments de structure
- Les traversées des murs et planchers s'effectueront au travers de fourreaux constitués par un matériau résilient type Arma Flex, d'une épaisseur supérieure ou égale à 5mm. Ils dépassent les ouvrages finis de 10 mm de part et d'autre
- Pour les passages des murs lourds, ces fourreaux sont doublés d'un tube d'acier fendu longitudinalement
- Pour les passages des murs légers, ces fourreaux sont doublés de deux tubes d'acier placés de part et d'autre de l'âme de la cloison

d) Prestations incluses au prix unitaire du tube :

- Le prix des conduites comprendra les raccords, coudes, soudures, chutes de tube, coude de lyres, fourreaux, supports, suspensions, fixations, guidages, points fixes, matériel de joint, ainsi que la préhension des tubes de grande longueur. Tous les tubes ainsi que toutes les pièces métalliques reçoivent une couche de peinture anti-rouille. Les supports de tubes ou de tronçons de tube non calorifugés reçoivent en plus une couche de peinture de finition

### **CALORIFUGE DES TUYAUTERIES**

Les conduites seront calorifugées au moyen d'un isolant de type élastomère flexible à cellules fermées. L'élastomère est fabriqué sans CFC, HFC ou HCFC, sans formaldéhyde, à faible teneur en composés organiques volatiles, sans fibres.

- **L'épaisseur des calorifuges sera conforme à la classe 4 (NF EN 12828+A1 :2014)**
- Classement au feu  
Selon EUROCLASSE EN 13501 – 1.
  - BL- s2, d0 (tubes)
  - B - s3, d0 (plaques)
- « ANTI-MICROBIEN »

- Résistant aux moisissures, champignons
- L'isolant doit avoir un marquage sur tous les cartons de conditionnement « Ultrafresh » comme preuve de traçabilité « anti-microbien ».
- « Auto-adhésivé à triple adhésivage »
- Tubes fendus à **triple adhésivage** (avec une **languette en mousse en caoutchouc obligatoire**, toute languette PVC est prohibée dans l'application en eau glacée ou le froid en générale).
- Accessoires, colliers et supports
- Pour les accessoires, les tés, coudes ou changements de direction, réducteurs seront traités par l'isolant élastomère de **même nature** et de **même épaisseur** sélectionnée selon les classes d'isolation.
- Utilisation des coudes sertis avec des coquilles préfabriquées en mousse élastomère de même nature (classement feu, anti-microbien).
- Les supports de fixation des canalisations et robinetteries doivent être facilement démontables. Ils doivent être posés à intervalles suffisamment rapprochées pour que les canalisations, sous l'effet de leurs poids et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformations.
- Les supports et fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits, ainsi que la condensation.
- Le système de supportage sera composé d'un support isolant à base de PIR, pare-vapeur alu, mousse élastomère et d'un collier métallique en acier. Avec son pare-vapeur intégré et sa fermeture auto-adhésive, il réduit les ponts thermiques et évite la condensation afin d'obtenir l'efficacité aux points de fixation.
- La mise en place des coquilles isolantes, d'épaisseur et de revêtement identiques à celle du support isolant sera réalisée conformément aux spécifications de pose du fabricant. L'utilisation des supports isolants d'épaisseur équivalente à celle du calorifuge dès la mise en place de la tuyauterie impose les réservations nécessaires au passage de la canalisation achevée



- Qualité de Pose :

A titre général, la méthode de pose sera conforme au DTU 45.2 et respectera les préconisations du fabricant, comprenant à minima :

- Encollage en bout,
- Encollage sur tuyauterie sur mini 10cm (compartimentage),
- Pose bande de type TAP sur toutes les jonctions,
- Respect des découpes au droit des accessoires

Chaque tuyauterie est obligatoirement calorifugée d'une façon indépendante des autres canalisations, pour faciliter le démontage du calorifuge en cas de réparation éventuelle, sans détériorer celui des autres canalisations.

Toutes les vannes, filtres, robinets, brides, manchons de dilatation, mesureurs des compteurs, et plus largement tous les accessoires sur les réseaux seront calorifugés par la mise en œuvre de boîtes à vannes isolantes démontables ou via un calorifuge sur mesure.

### REPÉRAGE DES RÉSEAUX

Le titulaire du présent lot réalisera un repérage complet et sans ambiguïté des équipements et des réseaux en local technique :

- Repérage par pastille numérotée de tous les organes
- Repérage des réseaux : dénomination, nature du fluide, sens de circulation

Un tableau synoptique sous plexiglas avec schéma de principe, nomenclature et numérotation des organes sera affiché en local technique.

Chaque circuit sera repéré par plaquettes indicatrices réalisées en matière plastique bicolore gravée de 70 x 30 mm avec support de fixation peint antirouille (au départ et retour).

Des bandelettes de couleur et des étiquettes de signalisation sont prévues pour le repérage des circuits (**sens du fluide + identification du réseau**).



*Exemple étiquettes de repérage des réseaux*

### VANNES D'ARRÊT

Il sera prévu des robinets à tournant sphérique de conception robuste, bénéficiant d'une double protection : nickelage, chromage. Ne nécessitant aucune maintenance, ces vannes seront caractérisées par un passage intégral et par un presse-étoupe double, formé de 4 bagues coniques en PTFE vierge (double étanchéité) qui sera resserrable. Les sièges profilés assureront une très longue durée de vie. Ces vannes seront parfaitement étanches à l'air.

Les vannes recevront des allonges de poignées pour une utilisation en eau glacée. La vis de fixation de la poignée sera en inox. Ces vannes devront être homologuées suivant les normes DIN-DVGW.



### CALORIFUGE DES ACCESSOIRES

Toutes les vannes, filtres, robinets, brides, manchons de dilatation, mesureurs des compteurs, et plus largement tous les accessoires sur les réseaux seront calorifugés par la mise en œuvre de boîtes à vannes isolantes démontables ou via un calorifuge sur mesure.

**Tous les réseaux et accessoires hydrauliques seront isolés dès lors que ce sont des réseaux véhiculant de la chaleur. Ainsi, il ne devra être en contact direct avec l'air libre aucune partie du réseau de façon à limiter les déperditions parasites (consommations supplémentaires).**





Brides calorifugées



compteur calorifugé.

### **PURGEURS AUTOMATIQUES**

Les points hauts seront équipés de purgeurs automatiques à grands débits. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Corps en laiton, flotteur et mécanisme en inox, clapet en élastomère
- Tête de purge leakfree sécurité anti-fuite
- Température de service 110°C, pression de service 10 bars
- Raccordement en 3/4" pour une meilleure purge
- Robinet de purge manuel

Ils seront montés après une vanne ¼ tours à boisseau sphérique en 3/4".

### **MANOMÈTRES**

Manomètre de contrôle de pression à cadran sec **série industrie**.

Ce manomètre aura pour caractéristiques :

- Boîtier inox 100mm
- Classe précision 1.6%
- Conforme norme EN 837-1
- Plage de mesure en fonction de la position sur l'installation

Chaque manomètre sera monté sur un robinet à boisseau sphérique dito permettant son isolement pour un remplacement aisé. La prestation comprendra également la création des piquages sur les conduites de distribution et les tubes de liaison.

### **THERMOMÈTRES**

Chaque circuit sera pourvu sur le départ et retour d'un thermomètre de contrôle. Ils sont de type bimétallique à cadran, gradués de -20 à 120°C, et installés en saillie du calorifugeage :

- Diamètre 100mm
- Voyant plexiglass
- Boîtier aluminium
- Doigt de gant avec vis pointeau
- Classe de précision 1 %

Ils seront adaptés à la pression de l'installation.

Le doigt de gant sera rempli d'une pâte thermique pour un meilleur temps de réponse et un meilleur résultat de lecture.

### **3.2.3 ANALYSE ET TRAITEMENT D'EAU**

L'entreprise fournira un rapport d'analyse d'eau du réseau de chauffage et de l'eau du réseau d'eau potable avant les travaux et avant la mise en service de l'installation :

Le rapport fera apparaître les éléments suivants :

- TH

- pH
- Conductivité
- Chlorures
- Métaux dissous

Ce rapport sera réalisé par un organisme indépendant de toute société de traitement d'eau.

**En cas d'écarts avec les paramètres définis ci-dessus, l'entreprise reprendra l'ensemble de la procédure de remplissage (vidange / rinçage / remplissage par eau déminéralisée/analyse) et ce jusqu'à l'obtention d'une qualité d'eau du réseau défini ci-dessus).**

Un traitement d'eau de type anticorrosion par un produit adapté, à minima à base d'inhibiteur de corrosion ICOM (Inhibiteur de Corrosion Organique et Multifonctionnel) de type BWT CC-6302 ou équivalent formant une protection filmogène sera mis en œuvre en complément. L'entreprise fournira une attestation d'autocontrôle en précisant le dosage réalisé.

L'entreprise fournira un rapport d'analyse d'eau du réseau de chauffage faisant apparaître les caractéristiques ci-dessus **1 mois avant la fin de la GPA.**

**En cas d'écarts avec les paramètres définis ci-dessus, l'entreprise prendra les mesures permettant de rétablir les caractéristiques physico-chimiques de l'eau pour respecter les seuils prescrits.**



### 3.3 VENTILATION DOUBLE FLUX

La nouvelle centrale sera installée à la place de l'ancienne.

#### 3.3.1 REPRISE SOCLE BÉTON

Agrandissement du socle béton existant selon plan tout en laissant libre l'accès au siphon existant.  
Dimension initiale : 3,96x1,68m. La largeur admissible pour la CTA est de 1,20m en raison des ouvertures de portes d'une armoire située à côté.


Dimension de la future CTA : 4,27x1,36m. L'augmentation devra se faire en largeur et en longueur de plusieurs dizaines de centimètres. Une attention particulière devra être portée lors de l'agrandissement en longueur en raison du siphon situé très proche du socle.



#### 3.3.2 CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

##### DESCRIPTIF TECHNIQUE :

La centrale de traitement d'air sera prévue pour **installation en intérieur**  
Elle aura les caractéristiques ci-dessous :

<b>Casing data</b>			
Epaisseur des panneaux	50,0		
Panneau extérieur	Revêtement galvanisé		RAL 9016 GL S
Panneau intérieur	Acier galvanisé		
Panneau du fond	Acier galvanisé		
Profiles	Aluminium peint		
Insulation	Rockwool		
Model box	THOR TB2		
			
<b>Energy efficiency</b>		<b>Données mécaniques et thermiques</b>	
Classe d'efficacité énergétique Eurovent hiver / été	A+ 2016 / A 2020	Classe de stabilité maxi.	D1(M)
used lowest temperature [°C]	-15,00	Classe d'étanchéité de l'enveloppe à -40L1(M),L2(R)	
specific fan power, validation [W/(m3/s)]	2 263	Casing leaky class at 400 Pa	L1(M),L2(R)
Situation	STRASBORG-ENTZHEIM INTL, Franc	Classe d'étanchéité de l'enveloppe à +700 L1(M)	
energy recovery class	H1	Classe de bypass filtre	F9
Mixing ratio	0 %	Transmission thermique	T2
		Facteur de pont thermique	TB2
ECODESIGN	Unité de ventilation Non résidentielle	NRVU	Règlement UE 1253
Prêt ErP exclusion	Pas d'exclusion		

SOUFFLAGE			
Taille	KG Flex 2010	Velocity class	V1
Débit d'air [m3/h]	6 300	Vitesse d'air sur la section frontale de l'unit	1,52
Ext. pression [Pa]	300	specific fan power [W/(m3/s)]	1 094
Pression Tot. [Pa]	875	SFP Classe	SFP1
		Power class	P1

FTH	Bag Filter section with prefilter	Matériau	* -/-	PdC	172 Pa
<b>Filtres plats / plissés</b>		Class ISO16890	Coarse 65%	Type	ZFABS 48 G4 Cam
Débit d'air [m3/h]		6 300		Epaisseur [mm]	48,0
Surface filtrante [m2]		3,20		Cellules Nb x taille [mm]	
Delta P initiale [Pa]		48			2 x 287,0 x 592,0
PdC finale spécifiée [Pa]		98			2 x 592,0 x 490,0
Consommation d'énergie [kWh/a]	Eurovent 4/21: not certified			Filter media type	Synthetic
				Class EN779	G4
Montage		from side - pullout, quick release device		Filterframe	Acier galvanisé
<b>Filtres à poches</b>		Class ISO16890	ePM1 60%	Type	Opakfil ES296 F7 Cam
Débit d'air [m3/h]		6 300		Espaisseur cellules [mm]	296,0
Surface filtrante [m2]		44,00		Cellules Nb x taille [mm]	
Delta P initiale [Pa]		48			2 x 592 x 287 / 4
PdC finale spécifiée [Pa]		144			2 x 592 x 490 / 4
Consommation d'énergie [kWh/a]	Eurovent 4/21: not certified	782		Filter media type	Glasfiber
				Class EN779	F7
Montage		from side - pullout, quick release device		Filterframe	Acier galvanisé
Door		Door open direction		Gauche	
Entrée d'air frontal full		Débit d'air	6 300 [m3/h]	Vitesse	1,41 [m/s]
<b>Registre</b>		Type	SER100AL01RD		
Commandé par	Actuator	Monté	Externe	Cadre	Aluminium
Position de la com	Externe	Vitesse de l'air [m/s]	1,47	Lames	Aluminium
Total number of drive shafts	1	Blades heater	No	Transmission	PVC gears
Torque per drive shaft [Nm]	4,209				
Actuator type	-			Classe d'étanchéité (EN 1751) 2	
				Internal motor support:	No
<b>Chassis commun anti vibration</b>					
Largeur de la bride mm		28,0	Cadre	Acier galvanisé	
1 Pcs		Mise à la terre		Monté	CASC08
<b>Test hole</b>					
<b>Test hole</b>					

Position	2000	Système:	Offre	125-0273-A	TP
VERSION 6300 M3H					
	RTC	Recuperateur Rotatif	Matériau	* -/-	PdC 229 Pa
Type	ST3-PL-WV-1250-SM-V7-A1-0,W1300,H1300			secteur de purge	No
Type de roue	poussif		Condensation	Type de régl.	MRHX-04N, DRHX-1220
<u>Condition Hiver</u>			<u>Condition été</u>		
Extraction [m3/h]	6 300	PdC [Pa]	217	Extraction [m3/h]	6 300 PdC [Pa] 222
Temp. Entrée [°	20,00	Hum. [%]	50,0	Temp. Entrée [°	26,00 Hum. [%] 50,0
De sortie [°C]	-8,80	Hum. [%]	99,0	De sortie [°C]	33,40 Hum. [%] 32,7
Soufflage [m3/h]	6 300	PdC [Pa]	190	Soufflage [m3/h]	6 300 PdC [Pa] 229
Temp. Entrée [°	-15,00	Hum. [%]	90,0	Temp. Entrée [°	35,00 Hum. [%] 40,0
De sortie [°C]	13,80	Hum. [%]	62,5	De sortie [°C]	27,60 Hum. [%] 60,9
Temperature wet efficiency (EN 308) [%]			82,1	Temperature wet efficiency (EN 308) [%] 82,1	
Humidity efficiency (EN 308) [%]			81,6		
Puissance totale récupérée [kW]			88,60	Puissance totale récupérée [kW] 16,20	
Puissance sensible récupérée [kW]			61,00	Puissance sensible récupérée [kW] 15,70	
PdC pulsion (1.2 kg/m3)			217 Pa	PdC pulsion (1.2 kg/m3) 217 Pa	
PdC extraction (1,2 g/m3)			217 Pa	PdC extraction (1,2 g/m3) 217 Pa	
Temperature dry balanced eff. ErP Lot 6 [%]			82,10		
Energy efficiency (DIN EN 13053) [%]			79,10		
Recovery class			H1		
OACF			1,05		
EATR [%]			3,50		
Panneau démontable					
Panneau démontable					

VF	Ventilateur à roue libre							Matériau	* -/-	
Ventilateur EC VMF400-3,65/400EC-2800										
Débit d'air [m3/h]		6300								
Perte de charge externe [Pa]		300								
Perte de charge internes [Pa]		497								
system effect [Pa]		17								
static pressure [Pa]		798								
PdC dynamique [Pa]		61								
Perte de charge totale [Pa]		875								
Vitesse +/- 2% [1/m]		2 336								
Vitesse Maxi. t/mn [1/m]		2 800								
Efficacité système [%]		64,4								
Niveau de puissance sonore à l'aspir		81,0								
Niveau de puissance sonore au refoul		89,2								
K-value		188								
Niveau de puissance sonore vent. par bande d'octave / dB										
Oct.Fq.Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Entrée	74,1	78,5	78,9	78,2	73,7	72,1	73,4	71,2		
Sortie	76,4	86,7	92,4	81,6	81,6	82,9	78,7	74,7		
Moteur		M3G150FF								
Damper protection		IP55								
Classe d'isolation		F								
Puissance [kW]		3,650								
Vitesse +/- 2% [1/m]		2 800								
Courant nominal A		5,50								
tension		3x400 V / 50 Hz								
Puissance absorbée [kW]		2,209								
Efficiency class		IE5								
Control voltage [V]		6,92								
Perte de charge aux buses [Pa]		1 123								

The fan system effect is taken into account in the fan performance

Pull out fan wall

1 Jeu	Protection thermistor	Monté	MOTP01
Door	Door open direction	Gauche	
1 Pcs	Mise à la terre	Monté	CASC08
Sectionneur de sécurité	RLO16/3PM-D1/Z33 SW/H11/		IP65
Test hole			
Test hole			

L	Section vide	Matériau	* -/-
Door	Door open direction	Gauche	

WTH	Batterie de chauffage	Matériau	* -/-	PdC	45 Pa
Débit d'air [m3/h]	6 300	Densité [kg/m3]	1,20	Type de fluide	Water
Vitesse de l'air [m/s]	3,97			Débit nominal [l/s]	0,3000
Entrée d'air [°C]	13,60			Vitesse du fluide [m/s]	0,91
Sortie d'air [°C]	25,00			Entrée fluide / Sortie fluide [°C]	80,00 / 60,00
Air On Relative humidity [%]				PdC nominale [kPa]	14,62
Air Off Relative humidity [%]				Contenu [l]	2,400
PdC côté air [Pa]	45				
Puissance [kW]	24,09				
<b>Cu-Al-FeZn P3012AC 1R-13T-1130A-2.0pa 3C 3/4" (.11-.35- 1.5</b>				<b>Matériaux:</b>	
Rows	1	Espac. d'ailettes mm	2,00	Ailettes	Aluminium
Type de raccordement	Vissé			Rangs	Cuivre
Position des raccords	Straight, standard			Collecteur	Cuivre
Raccordement entrée	3/4			Cadre	Acier galvanisé
Raccordement sortie	3/4			Protection des ailettes	-

Conçu pour des conditions sèches (sauf indications contraires)

WTH	Batterie de chauffage	Matériau	* -/-	PdC	11 Pa
Débit d'air [m3/h]	3 150	Densité [kg/m3]	1,20	Type de fluide	Water
Vitesse de l'air [m/s]	1,84			Débit nominal [l/s]	0,1500
Entrée d'air [°C]	13,60			Vitesse du fluide [m/s]	0,68
Sortie d'air [°C]	25,00			Entrée fluide / Sortie fluide [°C]	80,00 / 60,00
Air On Relative humidity [%]				PdC nominale [kPa]	15,55
Air Off Relative humidity [%]				Contenu [l]	2,600
PdC côté air [Pa]	11				
Puissance [kW]	12,05				
<b>Cu-Al-FeZn P3012AC 1R-14T-1130A-2.0pa 2C 3/4" (.11-.35- 1.5</b>				<b>Matériaux:</b>	
Rows	1	Espac. d'ailettes mm	2,00	Ailettes	Aluminium
Type de raccordement	Vissé			Rangs	Cuivre
Position des raccords	Straight, standard			Collecteur	Cuivre
Raccordement entrée	3/4			Cadre	Acier galvanisé
Raccordement sortie	3/4			Protection des ailettes	-

Conçu pour des conditions sèches (sauf indications contraires)

FR	Tiroir anti gel	Matériau	* -/-	
Panneau démontable				
FR	Tiroir anti gel	Matériau	* -/-	
Panneau démontable				

WTK	Batterie de refroidissement	Matériau	* -/-	PdC	40 Pa
Débit d'air [m3/h]	3 150	Densité [kg/m3]	1,20	Type de fluide	Water
Vitesse de l'air [m/s]	1,55			Débit nominal [l/s]	0,6600
Entrée d'air [°C]	27,60	Humidité [%]	60,9	Vitesse du fluide [m/s]	1,45
Sortie d'air [°C]	18,00	Humidité [%]	92,0	Entrée fluide / Sortie fluide [°C]	6,00 / 12,00
PdC côté air [Pa]	28	wet		PdC nominale [kPa]	26,50
Puissance totale [kW]	16,54			Contenu [l]	4,000
Puissance sensible [kW]	10,33			Quantité d'eau condensée [kg/h]	8,61
SHR					
Pertes de charges air humide [	28				
Pertes de chages air sec [Pa]	19				
<b>XRCAE 1155 T013 02 F25 E004 DN 25 DN 25 (30/30)</b>				<b>Matériaux:</b>	
Rows	2	Espac. d'ailettes mm	2,50	Ailettes	Aluminium
Position des raccords	Straight, standard			Rangs	Cuivre
Raccordement entrée	1			Collecteur	Cuivre
Raccordement sortie	1			Cadre	Stainl.Steel V2A
				Protection des ailettes	-



Page 71

Extraction			
Taille	KG Flex 2010	Velocity class	V3
Débit d'air [m3/h]	6 300	Vitesse d'air sur la section frontale de l'unit	1,84
Ext. pression [Pa]	450	specific fan power [W/(m3/s)]	1 169
Pression Tot. [Pa]	860	SFP Classe	SFP3
		Power class	P1

F	Filtre	Matériau	* -/-	PdC	106 Pa
<b>Filtres à poches</b>		Class ISO16890	ePM10 50%	Type	BasicFlo 380 M5 Cam
Débit d'air [m3/h]		6 300		Epaisseur cellules [mm]	380,0
Surface filtrante [m2]		8,86		Cellules Nb x taille [mm]	
Delta P initiale [Pa]		56			
PdC finale spécifiée [Pa]		156			
				2 x	592 x 592 / 10
Consommation d'énergie [kWh/a]		Eurovent 4/21: not certified	970	Filter media type	Synthetic
				Class EN779	M5
Montage		from side - pullout, quick release device		Filterframe	Acier galvanisé
Door		Door open direction		Droite	
Entrée d'air frontal full		Débit d'air	6 300 [m3/h]	Vitesse	1,69 [m/s]
<b>Chassis commun anti vibration</b>					
Largeur de la bride mm		28,0	Cadre	Acier galvanisé	
1 Pcs		Mise à la terre		Monté	CASC08
<b>Test hole</b>					
<b>Test hole</b>					

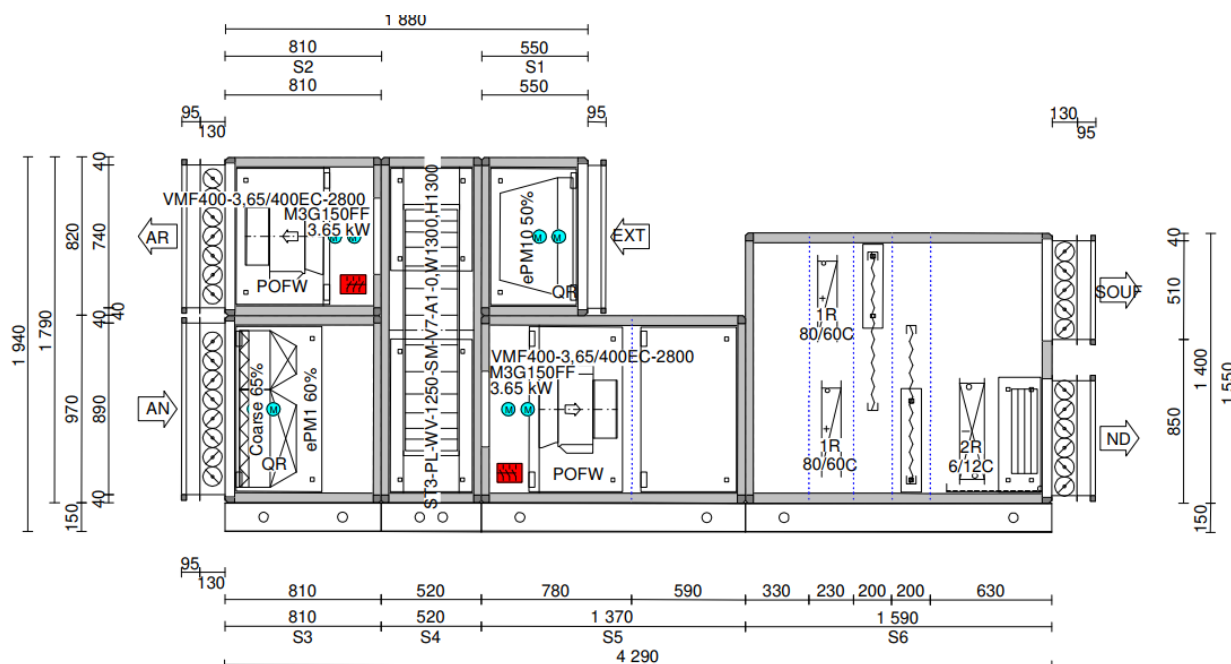
RTC		Recuperateur Rotatif		Matériau		* -/-		PdC		222 Pa		
VF		Ventilateur à roue libre		Matériau		* -/-		PdC		4 Pa		
Ventilateur EC				VMF400-3,65/400EC-2800				Moteur		M3G150FF		
Débit d'air [m3/h]				6300				Damper protection		IP55		
Perte de charge externe [Pa]				450				Classe d'isolation		F		
Perte de charge internes [Pa]				332				Puissance [kW]		3,650		
system effect [Pa]				17				Vitesse +/- 2% [1/m]		2 800		
static pressure [Pa]				783				Courant nominal A		5,50		
PdC dynamique [Pa]				61				tension		3x400 V / 50 Hz		
Perte de charge totale [Pa]				860				Puissance absorbée [kW]		2,178		
Vitesse +/- 2% [1/m]				2 323				Efficiency class		IE5		
Vitesse Maxi. t/mn [1/m]				2 800				Control voltage [V]		6,88		
Efficacité système [%]				64,11				Perte de charge aux buses [Pa]		1 123		
Niveau de puissance sonore à l'aspir				80,9								
Niveau de puissance sonore au refoul				87,7								
K-value				188								
Niveau de puissance sonore vent. par bande d'octave / dB												
Oct.Fq.Hz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
Entrée		73,9	78,4	78,8	78,1	73,6	72,0	73,3	71,1			
Sortie		76,2	78,6	79,2	81,4	81,4	82,8	78,6	74,6			

Entrée d'air frontal full		Débit d'air		6 300 [m3/h]	Vitesse	1,69 [m/s]
<b>Registre</b>		Type		<b>SER100AL01RD</b>		
Commandé par	<b>Actuator</b>	Monté	<b>Externe</b>	Cadre	<b>Aluminium</b>	
Position de la com	<b>Externe</b>	Vitesse de l'air [m/s]	<b>1,76</b>	Lames	<b>Aluminium</b>	
Total number of drive shafts	<b>1</b>	Blades heater	<b>No</b>	Transmission	<b>PVC gears</b>	
Torque per drive shaft [Nm]	<b>3,500</b>					
Actuator type	-	Classe d'étanchéité (EN 1751) 2				
				Internal motor support:	<b>No</b>	
<b>Chassis commun anti vibration</b>						
Largeur de la bride mm		<b>28,0</b>	Cadre	<b>Acier galvanisé</b>		
<b>1 Pcs</b>	<b>Mise à la terre</b>			<b>Monté</b>	<b>CASC08</b>	
<b>1 Pcs</b>	<b>Mise à la terre</b>			<b>Monté</b>	<b>CASC08</b>	
<b>Sectionneur de sécurité</b>		<b>RLO16/3PM-D1/Z33 SW/H11/</b>				<b>IP65</b>
<b>Test hole</b>						
<b>Test hole</b>						

Calcul des niveaux sonotolerance +- 3dB										LWA	point mesuré à 1 m Distance										
Niveau de puissance sonore [dB]										Somme	Niveau de pression sonore [dB]										Somme
Freq. Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	[dBA]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	[dBA]			
Entrée	65,9	71,4	67,8	67,1	62,6	58,0	59,3	52,1	68,7	58,0	63,5	59,9	59,2	54,7	50,1	51,4	44,2	60,8			
Sortie	76,2	78,6	79,2	81,4	81,4	82,8	78,6	74,6	87,7	68,3	70,7	71,3	73,5	73,5	74,9	70,7	66,7	79,8			
Enveloppe	61,2	62,6	60,2	52,4	52,4	47,8	39,6	27,6	57,3	53,3	54,7	52,3	44,5	44,5	39,9	31,7	19,7	49,4			

<b>Chassis</b>			
Matériau	<b>Acier galvanisé</b>	Hauteur [mm]	<b>150,0</b>
<b>2 Pcs</b>	<b>réhaussement des tuyaux</b>	<b>Monté</b>	<b>CASC06</b>
<b>1 Jeu</b>	<b>Labels de sécurité ISO 3864-2</b>	<b>Monté</b>	<b>DOCL01</b>
<b>1 Jeu</b>	<b>Transport remarks</b>	<b>Monté</b>	<b>DOCL04</b>
<b>1 Pcs</b>	<b>Notice de montage</b>	<b>Séparément</b>	<b>DOCM01</b>
	<b>Emballage de transport standard</b>	<b>Monté</b>	<b>GENP01</b>
<b>Collisage</b>		Seg.	Poids
		<b>S1</b>	<b>84,00</b>
		<b>S2</b>	<b>149,00</b>
		<b>S3</b>	<b>157,00</b>
		<b>S4</b>	<b>293,00</b>
		<b>S5</b>	<b>224,00</b>
		<b>S6</b>	<b>405,00</b>





**Divers :**

- I. En complément d'un éventuel QRcode, il sera prévu impérativement un **étiquetage physique** des caractéristiques complètes de la centrale (plaque signalétique), et un étiquetage spécifique pour les filtres conformément à la EN13053
- II. Les conditions d'accès au local technique sont les suivantes :

La centrale sera livrée en plusieurs caissons afin de permettre la l'acheminement jusqu'au local technique. Le découpage de la centrale devra permettre un réassemblage des blocs aisée, autant au niveau des caissons que des câbles. Le local CTA est en sous-sol accessible par un escalier deux quart tournant avec palier.

- I. La centrale sera livrée avec 11 jeux de filtres de soufflage et reprise.
  - ◇ Un jeu servira pour la phase chantier, mise en route des installations provisoires et essai.
  - ◇ Un jeu de filtres nouveau sera mis en place le jour de la réception de chantier
  - ◇ Les 9 restants seront fournis à la maîtrise d'ouvrage le jour de la réception de chantier.
- II. La mise en service sera réalisée par le fabricant avec fourniture d'un rapport de mise en service détaillé et indiquant tous les paramètres de mise en service et la mesure du débit nominal soufflage et reprise.

## DISPOSITIONS ACOUSTIQUES

Les vitesses de soufflage et de reprise de l'air doivent être choisies de façon à ce que le niveau de puissance acoustique régénéré par les bouches de distribution soit compatible avec la contrainte en termes de niveau de pression acoustique global en dB(A) ou en termes de courbe NR retenu dans le local considéré.

Les centrales de traitement d'air doivent être posées sur des plots antivibratoires, dimensionnés en fonction de leur poids et vitesse de rotation. Ces plots doivent apporter une efficacité d'amortissement des vibrations d'au moins 98 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil. Le système élastique utilisé doit être impérativement de type plots à ressorts avec amortisseurs visqueux (amortissement 5 % de l'amortissement critique).

En conséquence, en fonction de leur poids, certains appareils doivent être posés sur un massif d'inertie. Lorsque deux ou plusieurs machines tournantes sont accouplées de manière rigide ou semi-rigide, elles

doivent reposer sur un même massif suspendu. En tout état de cause, chaque centrale ou caisson de ventilation doit être posé sur un châssis métallique répartissant la charge.

Lorsque des centrales sont livrées avec des plots montés en usine par le constructeur sous les ventilateurs, ces plots seront supprimés et remplacés par d'autres qui seront installés sous le massif au châssis de la centrale complète s'ils ne participent pas à la tenue dans le temps des sous-ensembles supportés.

Tous les raccordements des gaines, câbles et canalisations sur les appareils doivent être réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples. Il est primordial que ceux-ci possèdent une flexibilité compatible avec l'efficacité des systèmes suspendus.

Les armoires électriques doivent également être posées sur plots anti-vibratiles ou fixés sur une paroi verticale au moyen de suspentes élastiques dimensionnées pour obtenir une fréquence propre des systèmes suspendus inférieure ou égale à 8 Hz.

Toutes les centrales de traitement d'air seront du type double peau.

En tout état de cause, le niveau de pression acoustique précisé pour les locaux techniques et en limite de propriété ou de terrasses doit être respecté. D'une manière générale, le capotage des appareils ne permettant pas le respect des niveaux de pression acoustique imposés dans les locaux (ou en limite de propriété ou de terrasse) où ceux-ci sont implantés est obligatoire et doit être prévu en conséquence.

### 3.3.3 PIÈGES À SON

Des pièges à son seront insérés dans le réseau aéraulique aux bornes de la centrale. Ils permettront d'assurer les contraintes acoustiques définies pour le bâtiment en absorbant partie des ondes acoustiques générées par les ventilateurs.

Ils seront, disposés dans une enveloppe en acier galvanisé et seront selon le cas :

- circulaires avec absorbant acoustique en laine minérale recouvert d'une tôle perforée et noyau acoustique
- rectangulaires munis de baffles acoustiques au profil aérodynamique permettant de réduire les pertes de charge

Ces pièges à son seront situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance vis-à-vis du ventilateur soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

Les sections libres pour le passage de l'air au droit des silencieux sont les plus généreuses possibles afin d'éviter les bruits de régénération occasionnés par la circulation de l'air à grande vitesse. Pour ce faire, les éléments convergents et divergents installés de part et d'autre des silencieux seront munis d'un traitement interne de 20 mm de fibre de roche surfacée.

En tout état de cause, tous les silencieux mis en œuvre doivent posséder des caractéristiques acoustiques mesurées et garanties par les fournisseurs (le justificatif fourni doit préciser s'il s'agit d'essais statiques ou dynamiques).

Les baffles des silencieux rectangulaires sont montés de manière à être à "90°" s'agissant de leurs axes. La distance entre silencieux primaires et secondaires doit respecter les règles permettant d'obtenir une efficacité maximale y compris aux basses fréquences.

Le titulaire fournira dans le cadre de la sélection des baffles une note de calcul acoustique établie par le fabricant de piège à son ou bureau d'études acoustique allant du caisson à la bouche la plus défavorisée pour chacun des réseaux.

### 3.3.4 RÉSEAUX AÉRAULIQUES

Les réseaux de ventilation respecteront le DTU 68.3 ainsi que NF EN 12097, notamment en ce qui concerne l'implantation des réseaux et leur accès, afin de réaliser les interventions de vérification, d'entretien et de maintenance.

En vue de garantir une bonne étanchéité à l'air des réseaux :

- Les réseaux et accessoires seront de type à joints EPDM
- Les éventuelles découpes (particulièrement sur conduits spiralés) et raccordements (conduit/conduit et conduit/accessoire) seront soignés
- Tous les conduits collectifs seront réalisés en matériaux rigides à l'exception des piquages individuels sur les bouches



Accessoire à joints EPDM

Le réseau collectif et les piquages individuels disposeront de tous les éléments (trappes de visite, bouchons de pied de colonne, etc.) pour réaliser leur nettoyage sans devoir démonter les liaisons entre les canalisations. Les trappes de visite seront conformes à la norme NF EN 12097. Au minimum, un accès doit être prévu tous les 20m. Il n'y aura pas plus d'un changement de diamètre, et d'un changement de direction de plus de 45° entre chaque accès. Les modèles des trappes seront adaptées aux diamètres des conduits : une trappe mal dimensionnée entraîne un défaut d'étanchéité. Dans le cas de conduits circulaires, des « manchon – trappe de visite » (pièce préfabriquée à joints) seront prévus. Dans le cas de conduits rectangulaires, les trappes de visites seront réalisées à l'aide d'une grignoteuse ou d'une meuleuse, l'utilisation d'une scie sauteuse est à proscrire.

Les réseaux rigides seront supportés en toiture terrasse par des pieds support (réglables) avec embase 300x300mm en acier galvanisé pour conduits de ventilation sur matelas caoutchouc (2mm mini). Les pieds seront utilisés avec des colliers anti vibratiles garnis de résilients au diamètre du conduit. Les conduits collectifs seront posés à une hauteur minimale de 30cm par rapport au sol fini de la toiture.

### GAINES SOUPLES

Les raccordements entre les gaines et les terminaux de ventilation sont réalisés par des conduits flexibles acoustiques, incombustible M0.

Le conduit est constitué d'une gaine intérieure micro perforée recouverte de laine de verre d'épaisseur 25 mm et d'une enveloppe extérieure en aluminium avec spirale d'acier.

**La longueur de ces gaines est à limiter au maximum à 0,30 m afin de limiter les pertes de charges et par suite les consommations moteur.**

### GAINES RECTANGULAIRES

Les gaines rectangulaires sont en acier galvanisé. L'ensemble est monté de manière à former un réseau rigide, étanche et aérauliquement correct, sans déformation, vibrations ou changement de section brusque.

Le prix comprendra :

- la confection des gaines et de toutes les pièces façonnées nécessaires, telles que coudes, réductions, etc.
- le diamantage des grandes surfaces
- la mise en place d'ailettes de guidage dans les changements de direction
- l'assemblage par cornières complètes, boulonnerie, support anti-vibratiles, fixations, tiges filetées, percements et scellements
- mise en place de bande adhésive aluminium mastiquée sur toutes les liaisons (étanchéité)
- la confection de pelle de réglage
- la peinture anti-rouille sur toutes les pièces métalliques non traitées
- la protection extérieure des gaines aux passages des maçonneries et dalles par enroulement en matelas de laine de verre
- la fourniture des costières de traversée de toit et fourniture et pose des solins d'étanchéité
- les résilients et dalles support des réseaux en toiture terrasse
- les raccordements divers sur gaines de toutes natures
- toutes sujétions d'échafaudage et d'engins

Plus grande dimension de gaines (en mm)	Epaisseur minimale (en mm)
Inférieure à 250	0,6
250 à 500	0,8
500 à 1000	1,0
1000 à 1500	1,2
Supérieure à 1500	1,5

Rayon minimal des coudes : 0,5 x largeur de la gaine dans le plan de rotation.

Angle maximal des réductions :

- concentriques : 15°
- excentriques : 30°

Le repérage se fait par l'intermédiaire de bandes adhésives aux couleurs conventionnelles.

### GAINES CIRCULAIRES

Les gaines circulaires sont en tôle d'acier galvanisé spiralé. L'ensemble est monté de manière à former un réseau rigide, étanche et aérauliquement correct, sans déformation, vibration ou changement de section brusque.

Les piquages express seront à proscrire pour des raisons aérauliques et acoustiques.

La section des colonnes verticales sera constante sur toute la hauteur. Les changements de sections horizontales seront réalisés à l'aide de réductions coniques.

Le prix comprendra :

- la fourniture des gaines avec coupe et chutes en résultant
- la fourniture des pièces façonnées et raccords nécessaires (coudes, tés, etc.)
- les raccordements étanches par joints EPDM de classe C. Joints doubles et serts.
- les fixations par collier galvanisé avec revêtement intérieur insonorisant
- la protection des gaines au droit des passages des dalles et murs par des fourreaux
- les tiges filetées de suspension avec percements et scellements
- la fourniture des costières de traversée de toit et fourniture et pose des solins d'étanchéité
- les résilients et dalles support des réseaux en toiture terrasse
- toutes sujétions d'échafaudage et d'engins

Le repérage se fait par l'intermédiaire de bandes adhésives aux couleurs conventionnelles.

**Le réseau rigide sera réalisé à l'aide d'accessoires à joints EPDM doubles serts de classe C, qui garantissent l'étanchéité des liaisons sans ajout de mastic ou bande adhésive supplémentaire.**

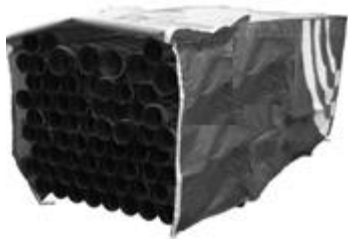
**La bonne tenue mécanique des conduits est assurée par un nombre suffisant de vis autoforeuses ou de rivets :**

Dimensions [mm]	Nombre minimum de vis ou rivets
63-125	2
140-250	3
280-630	4

**Les vis ou rivets ne devront pas percer les joints.**

Les réseaux rigides seront supportés en toiture terrasse par des pieds support (réglables) avec embase 300x300mm en acier galvanisé pour conduits de ventilation sur matelas caoutchouc (2mm mini). Les pieds seront utilisés avec des colliers anti vibratiles garnis de résilients au diamètre du conduit. Les conduits collectifs seront posés à une hauteur minimale de 30cm par rapport au sol fini de la toiture.

Afin d'éviter la déformation et la pollution des gaines de ventilation, celles-ci sont munies de bouchons rigides lors de leur transport et de leur stockage. Elles seront stockées dans un endroit sec et sous bâche.



Stockage de gaines sous bâche



Stockage de gaines avec bouchons rigide

### MANCHON TRAPPE DE VISITE

Manchon mâle à joints avec trappe de visite incorporée, de classe d'étanchéité C. Il respecte la norme NF EN 12097. La trappe est maintenue en position fermée par une bande et un crochet de fixation.

### **CALORIFUGE DES GAINES ANTI-CONDENSATION**

Isolation des conduites d'air entre les prises d'air extérieur et la centrale de ventilation.  
Matériaux étanche au passage de l'humidité de type élastomère  
Montage et collage selon les recommandations du fabricant.  
Conductivité thermique : 0,035 W/m.K  
Epaisseur : 25 mm

### **CALORIFUGE DES GAINES**

Les conduites de ventilation circulaires des réseaux assurant le traitement thermique d'ambiance seront calorifugés afin de limiter les pertes énergétiques.  
L'isolant sera mis en œuvre à l'extérieur des gaines. Il sera de type matelas de laine de verre revêtu sur la face extérieur d'un voile kraft aluminium pur renforcé d'une grille de verre avec languette pour faciliter la confection des joints. L'isolant aura un classement au feu M1 minimum.  
Sa mise en œuvre sera conforme aux recommandations du fabricant.  
Conductivité thermique : 0,040 W/m.K. Epaisseur : 25mm.

### **MANCHETTES D'ÉTANCHÉITÉ DE L'ENVELOPPE**

L'étanchéité à l'air de l'enveloppe thermique sera maintenue au droit des sorties de ventilation en toiture grâce à l'emploi de manchettes spécifiques. Un soin particulier sera porté au passage en toiture, pour lequel le degré d'isolation et d'étanchéité à l'air de l'enveloppe devra être rétabli (continuité de l'isolant et du pare-vapeur).  
Ces manchettes seront réalisées en EPDM. L'étanchéité au conduit est ainsi garantie par enserrage sans nécessité de rajout de liant complémentaire. L'étanchéité est alors réalisée de manière durable, tout en préservant la libre dilatation des conduites et leur amovibilité.  
Ces manchettes seront mise en œuvre par collage sur le support dont on veut préserver l'étanchéité à l'aide d'un scotch spécifique conforme aux recommandations du fabricant.  
Résistance aux températures extrêmes à long terme : -40°C à +120°C.  
Température de mise en œuvre : à partir de -10°C.

## **3.3.5 RÉGULATEURS DE DÉBIT**

### **RÉGULATEURS À DÉBIT VARIABLE**

La modulation et l'équilibrage de débit des locaux à occupation intermittente seront assurés au moyen de régulateurs à débit variable comprenant un système de mesure de débit, une régulation de débit et un actionneur.  
Ces régulateurs fonctionneront indépendamment de la pression amont. Ils permettront la régulation du débit d'air en fonction de la mesure instantanée du débit, par action sur la position du volet du registre. La consigne de débit sera réglable par signal analogique 0-10V transmet selon le cas soit par le régulateur de la sonde CO<sub>2</sub>, soit par un commutateur de commande. Les régulateurs seront munis d'une sortie MP-BUS permettant l'export des données de débit instantanée et de position du volet.  
Les valeurs de consigne seront pré-calibrées en usine. Le point de consigne sera néanmoins ajustable sur site au moyen d'un PC ou d'un appareil portable.  
Le clapet de régulation est en tôle d'acier galvanisé, la mesure du débit est effectuée par une épingle en aluminium.  
L'étanchéité de l'enveloppe sera de classe C, et celle du volet, réalisée par joint EPDM, de classe 4 suivant la norme EN 1751.  
Les régulateurs seront équipés d'une isolation externe réalisée par 50mm de laine minérale revêtue d'un film aluminium afin de limiter le bruit rayonné. Ils seront également associés à un piège à son limitant le bruit transmis en gaine.  
L'entrepreneur prendra soin lors de la mise en œuvre, de préserver en amont et en aval de chaque régulateur la distance minimum permettant un écoulement non turbulent indispensable au bon fonctionnement du système de mesure de débit.  
Le prix comprendra l'alimentation électrique de chaque régulateur en 24V depuis l'armoire du local technique ventilation. La liaison MP-BUS entre chaque régulateur de volet et le régulateur de commande disposé dans le local technique ventilation sera également à la charge du présent lot.

### REGISTRE À DÉBIT CONSTANT AUTO-RÉGULANT

Modules auto-régulants circulaires, disponibles en 7 dimensions nominales, en plastique de qualité supérieure, pour limiter et réguler les débits dans les systèmes de conditionnement d'air.

L'unité prête à être mise en service est constituée du caisson avec échelle de réglage de la valeur de consigne et du mécanisme de commande avec ressort à lames et soufflet à faible frottement sans silicone.

Insertion facile dans les gaines circulaires conformes EN 1506 ou EN 13180 ; étanchéité assurée par un joint à lèvres.

Testé en soufflerie aérodynamique et réglé en usine sur un débit de référence. Peut être ultérieurement réglé avec précision à l'intérieur d'une plage de débit d'au moins 5 : 1.

Caractéristiques spéciales

- Autonome, mécanique
- Soufflet à faible frottement
- Pour gaines circulaires
- Joint à lèvres pour une fixation étanche
- Test aéraulique et réglage d'usine sur un débit de référence
- Sticker affichant les débits d'air (en l/s, m³/h et cfm) pour le réglage de chaque module

Données techniques

- Dimensions nominales : 80 à 250 mm
- Plage de débits-volumes : 4 à 212 l/s ou 14 à 764 m³/h
- Plage de régulation du débit : < 20 à 100 % du débit nominal
- Précision du débit env.  $\pm 10$  % du débit nominal
- Pression différentielle minimale : 30 Pa
- Pression différentielle maximale: 300 Pa



### SONDES CO2 ET CABLAGE

Le taux d'occupation des locaux à occupation intermittente sera mesuré par le biais d'une sonde de qualité d'air. La concentration du mélange gazeux, qui traduit cette occupation, est mesurée par un capteur à semi-conducteur et convertie en un signal de sortie linéaire de type 0-10 V. Un potentiomètre d'ajustage permet de modifier la sensibilité du signal de sortie (étendue de mesure).

Le prix comprendra la fourniture et pose des sondes à hauteur d'homme, leur raccordement en 24V depuis l'armoire du local technique ventilation, ainsi que le report du signal 0-10V vers les régulateurs des boîtes à débit variable (soufflage et reprise).



### 3.3.6 GRILLES ET DIFFUSEURS

#### **DIFFUSEURS DE SOUFLAGE LINÉAIRE : SALLE SÉMINAIRE**

L'apport d'air hygiénique sera réalisé par le biais de diffuseurs plafonniers linéaires à fentes affleurant le plafond. La veine d'air sera fixe et se développera horizontalement.

Le diffuseur est composé d'ensemble d'ailettes de déflexion réglable, permettant de choisir l'orientation de flux d'air tous les 200 mm. La puissance acoustique et la perte de charge sont indépendantes de la position des ailettes de déflexion d'air.

Diffuseur à fentes en profilé extrudé en aluminium éloxé couleur naturelle E6/EV1 ou thermolaqué, finition anodisée dorée. Éléments de déflexion d'air en plastique, finition anodisée dorée.

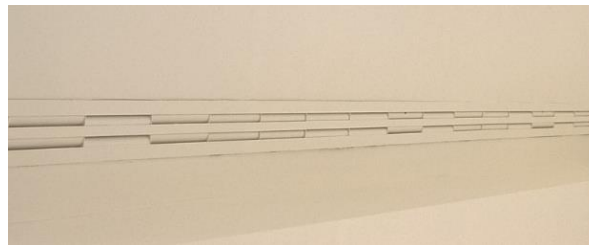
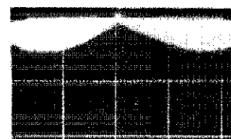
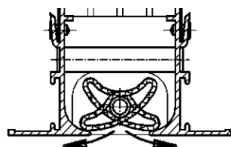
L'assemblage pour les longueurs supérieures à 1500 mm se fera par des éclisses de montage glissées dans le profilé extrudé permettant un alignement parfait des éléments.

L'installateur pourra fournir un calcul de confort selon la norme EN 7730.

La mesure du débit pourra se faire par un dispositif extérieur permettant de mesurer la pression dynamique en sortie de diffuseur, sans démontage du diffuseur et du plafond.

Les réglages des ailettes seront à réaliser lors de l'installation afin d'optimiser le confort des occupants.

Les diffuseurs seront raccordés au réseau aéraulique via un plénum de raccordement assurant la détente de l'air et l'homogénéité du jet. Ces plénums seront en acier galvanisé insonorisés 3 faces afin de garantir le confort acoustique des locaux et de prévenir les phénomènes de diaphonie. Le plénum comprendra également un registre d'équilibrage câble de réglage à distance et prises de pression, le tout aisément accessible par simple démontage du diffuseur. Les piquages seront latéraux.



#### **REPRISE D'AIR PAR GRILLE DE REPRISE MURALE**

La reprise d'air sera réalisée par le biais de grilles linéaires à simple déflexion montées en applique murale. Elles seront raccordées au réseau aéraulique via un plénum de raccordement insonorisé, assurant l'acoustique, la détente de l'air et l'homogénéité du jet.

L'isolation du plénum sera assurée par des plaques de mousse à « cellules ouvertes » de type IT-FLEX (EVOSOUND OC 240) ou équivalent en plaques pré-adhésivées de 25mm au droit des plénums, afin d'éviter tout contact de l'air avec les parties métalliques des plénums.

Le coefficient  $\alpha_w = 0,50$  selon le standard acoustique ISO 11654

Les grilles seront démontables permettant leur nettoyage et celui de la gaine.

Les grilles seront en aluminium anodisé, protégés par peinture époxy, laquée RAL ou NCS au choix de l'architecte.

La surface libre de la (ou les) grille doit être de 0.35m² minimum.

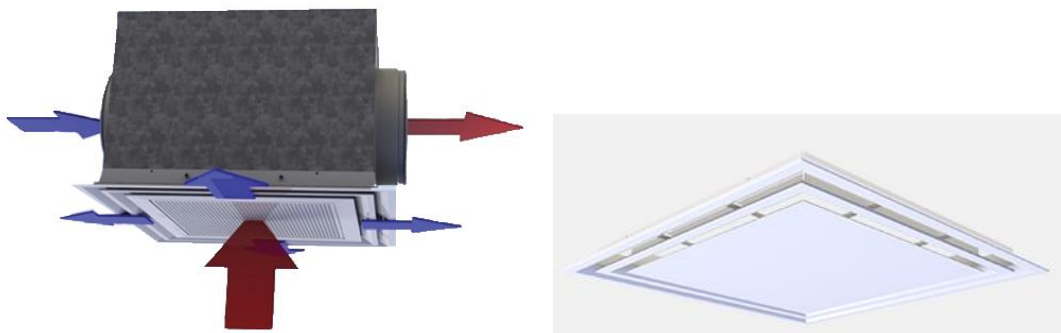


#### **DIFFUSEUR SOUFLAGE ET REPRISE (RÉUNIONS)**

L'air est diffusé à travers les fentes du diffuseur situé en faux plafond. Profil d'ailettes en aluminium extrudé avec angle de diffusion 30°.



La reprise d'air est assurée par le même diffuseur en partie centrale et sera filtré (filtre G3).  
Le cadre extérieur sera en aluminium extrudé en finition RAL au choix de l'architecte.  
Montage en faux plafond 600x600mm.  
Diffuseur livré monté sur plénum horizontal (connexion soufflage et connexion reprise).



### **DIFFUSEURS CARRÉ : HALL**

L'apport d'air hygiénique sera réalisé par le biais d'un diffuseur plafonnier rectangulaire affleurant le plafond.  
La veine d'air sera fixe et se développera horizontalement.

Le diffuseur sera constitué d'un carré de diffusion et d'une buse de raccordement circulaire en acier avec joint à lèvre d'étanchéité. Finition RAL au choix de l'architecte.

Ce diffuseur sera raccordé au réseau aéraulique via un plénum de raccordement, insonorisé, assurant l'anti-condensation, l'acoustique, la détente de l'air et l'homogénéité du jet.



### **BOUCHES PETITS DÉBITS**

Les faibles débits seront traités par le biais de bouche d'extraction ou de soufflage plafonnières raccordées directement sur gaine.

Elles seront en tôle d'acier revêtue d'une peinture époxy RAL au choix de l'architecte avec axe central fileté et écrou permettant le réglage des débits d'air par rotation du disque central (modification de la surface libre). Le noyau central est muni d'un absorbant acoustique assurant un faible niveau sonore.

Le profil du disque sera plat.



### 3.3.7 SILENCIEUX CIRCULAIRES

Des silencieux circulaires seront insérés dans le réseau aéraulique à proximité des bouches. Ils permettront d'assurer le confort acoustique des locaux et de prévenir les phénomènes de diaphonie. Ils comporteront pour se faire un absorbant acoustique en laine minérale recouvert d'une tôle perforée placé dans une enveloppe en acier galvanisé.

### 3.3.8 CLAPETS COUPE-FEU

Le degré coupe-feu des cloisons et planchers traversés par les gaines de ventilation sera restitué par l'intermédiaire de clapets coupe-feu dotés d'une virole en acier galvanisé, et d'une barrière thermique intégrée. Le volet obturateur (lame mobile) est réalisé en matériau réfractaire, sans amiante ni plâtre. Sa rotation s'effectue autour de deux axes en acier, montés sur paliers en polyamide. L'étanchéité à froid est assurée par un joint-mousse, et l'étanchéité à chaud par un joint intumescent. Le mécanisme de commande, déporté du scellement, est modulable. Suivant sa localisation, le clapet sera à fusible thermique seul. La prestation comprend le câblage du clapet sur l'attente du lot électricité (commande et signalisation). Le volet permettra la transmission du signal de contact de position vers le CMSI.

Il sera certifié selon la norme NF S 61-937 et l'arrêté du 3 août 1999 et jouira d'un avis technique en cours de validité. Sa position sera repérée par apposition d'une pastille de couleur sur la trappe d'accès favorisant l'accès à la commande de réarmement. La prestation comprend le câblage du clapet sur attente du lot électricité (commande et signalisation).

**La mise en œuvre du clapet coupe-feu respectera les dispositions présentées dans le PV de l'équipement. Suivant le type de montage (en applique, en retrait, en insertion) et suivant le type de cloison ou paroi (cloison en plaques de plâtre et ossature métallique, carreau de plâtre, mur béton, maçonnerie...), le titulaire du présent lot prévoira l'ensemble des sujétions nécessaires (chevêtre sur ossature, talon plâtre, remplissage, collage... liste non exhaustive).**

**Les clapets coupe-feu seront sélectionnés pour réduire au maximum la perte de charge engendrée.**

### 3.3.9 PRISE D'AIR NEUF

Raccordement sur plenum d'air neuf existant.

### 3.3.10 REJET D'AIR VICIÉ

Raccordement sur rejet existant.

### 3.3.11 EVACUATION DES CONDENSATS

Les éléments de l'installation étant susceptibles de provoquer de la condensation (batterie froide, échangeur), feront l'objet d'une mise à l'égout par l'intermédiaire d'un siphon anti-odeur.

### 3.3.12 ATTENTES

Une attente (soufflage + reprise) sera à prévoir sur le réseau aéraulique pour l'éventuel raccordement futur des bureaux de l'étage.

Débit à prévoir 1000 m<sup>3</sup>/h.

La prestation comprendra le té de jonction et le bouchonnage étanche des attentes.

### 3.4 ELECTRICITÉ

#### DESCRIPTIF GENERAL ARMOIRE ELECTRIQUE

Armoire électrique en tôle laquée étanche avec porte en façade à paumelles amovibles avec serrure de fermeture à clé.

Cette armoire comprendra :

- à l'intérieur :

- I. un interrupteur général sur la face droite de l'armoire
- II. la signalisation des circuits, voyant marche-arrêt, défaut sur la face avant
- III. un transformateur 24V avec prise de courant
- IV. les plaquettes de repérage
- V. le repérage intérieur des circuits et organes
- VI. le câblage interne
- VII. le schéma électrique en trois exemplaires
- VIII. l'éclairage intérieur de l'armoire
- IX. les organes de commande et de protection (disjoncteurs uniquement)
- X. les équipements de régulation
- XI. les contacteurs - disjoncteurs et relais thermiques
- XII. un relais centralisant toutes les alarmes et qui sera exploité par le titulaire du lot  
Electricité pour le report des alarmes
- XIII. un dispositif d'essai de fonctionnement des voyants lumineux par bouton  
poussoir
- XIV. un compteur d'énergie électrique
- XV. un parafoudre de protection en tête
- XVI. un module permettant l'alimentation du boîtier de coupure d'électrovanne gaz à  
l'extérieur de la chaufferie (pour une chaufferie gaz)

- et en façade avant :

- I. arrêt d'urgence
- II. les interrupteurs de commande
- III. les voyants "marche" et "défaut des pompes"
- IV. les voyants d'alarme

L'armoire est équipée à sa partie supérieure d'un jeu de barres en cuivre usiné. Ce jeu de barres est prévu pour un échauffement maximum de 40 %. Il doit résister sans dommage aux courants de court-circuit qui peuvent y régner (efforts électrodynamiques et thermiques).

Les masses métalliques de l'installation sont électriquement reliées entre elles au moyen d'une barre de terre équipée de visserie avec cavaliers. Le raccordement se fait par cosses à raison d'une cosse par vis ou bouton. Les portes pourvues de circuits électriques sont reliées à cette terre par tresse de cuivre.

Les appareils de protection sont des disjoncteurs principaux ou des disjoncteurs divisionnaires montés sur châssis et câblés en fil H 07 V-K de 2,5 mm<sup>2</sup> de section minimum.

Tous les départs sont ramenés sur un bornier repéré par des bagues en PVC imprimé.

Le repérage par bandes de scotch numérotées est interdit.

Les câbles et appareils sont repérés et ce repérage figure sur le schéma de câblage collé à l'intérieur des armoires. Le repérage des câbles U 1000 R2V se fait aux deux extrémités par des anneaux en matière isolante inaltérable. Le repérage des appareils se fait par des plaques en dilophane gravées et vissées.

L'armoire est dimensionnée largement pour permettre un montage aéré. Il est réservé de la place pour l'extension future avec une réserve de 30 % du volume utilisé par l'appareillage mis en place à la fin du chantier.

Le calibre des appareils de protection doit être largement dimensionné et leurs intensités de réglage doivent correspondre à la section des câbles à protéger. L'intensité nominale des appareils de protection est supérieure de 25 % au moins de l'intensité de service.

Les pièces métalliques sous tension sont rendues inaccessibles par des panneaux de protection transparents. Cette protection s'applique également à l'appareillage situé sur la porte de l'armoire.

L'ensemble des équipements est monté obligatoirement sur plastrons.

Tous les appareils de commande et de signalisation doivent se trouver à une hauteur comprise entre 1,50 et 1,80 m. De plus, les appareils nécessitant les réglages (horloge, appareils de régulation, etc.) doivent se trouver sur la face avant des armoires.

L'armoire est réalisée conformément à la norme NF C 15.100.

### **RACCORDEMENT ELECTRIQUE**

Le raccordement électrique posé sur chemin de câble de tous les équipements du présent lot est à inclure dans les prestations.

Le prix comprendra :

- le câblage électrique posé sur chemin de câble, y compris fixations, percements et scellements
- les mises à la terre réalisées conformément à la norme NF C 15.100
- les mises à la terre des moteurs et appareillages électriques via un conducteur raccordé sur la barrette du tableau
- le repérage des câbles

L'ensemble des raccordements sera conforme aux normes UTE en vigueur et en particulier à la NFC 15-100.

L'entreprise fera réceptionner son installation par un organisme agréé.

Nous rappelons qu'aucune dérivation électrique dans les plénums de faux-plafond supérieurs à 80 cm n'est tolérée sans protection incendie adéquate.

#### **3.4.1 ARMOIRE ELECTRIQUE CTA**

Armoire électrique et raccordement pour :

- Ventilateurs soufflage et reprise CTA double-flux
- Pompes de gavage batterie chaude et froide CTA double-flux
- Régulation ventilation et comptage auxiliaires

### 3.5 ANALYSE FONCTIONNELLE – RÉGULATION

#### **Remarque préliminaire IMPORTANTE**

L'attributaire du marché aura une **obligation de résultat**. A ce titre, les types caractéristiques, fonctions, quantités et implantations des divers composants de l'installation prévus au présent descriptif et ses annexes n'ont que valeur indicative.

Le titulaire du marché reste entièrement responsable du résultat qui sera apprécié par le fonctionnement et la crédibilité du système, qui se sera avéré satisfaisant pendant une période permettant de tester une saisonnalité été et hiver sans interruption et lorsque l'entreprise aura rempli toutes les obligations qui lui incombent et notamment celles données à la suite des réserves formulées éventuellement lors de l'agrément de l'installation pour essais en service réel.

#### 3.5.1 ANALYSE FONCTIONNELLE

L'analyse fonctionnelle sera rédigée par le titulaire en fonction des équipements qui seront installés. Elle intégrera à minima les volets suivants :

- Présentation de l'architecture réseau terrain/automatisme/gestion
- Un tableau fournissant toutes les adresses IP et adresses MAC des équipements installés.
- Présentation de la gestion des droits d'accès utilisateurs
- Conditions de température de non-chauffe
- Procédures de sécurité (antigel, antigivre, manque eau, marche à vide, etc.)
- Fonctionnement du circuit CTA
- Défauts VMC.
- Le mode de basculement hiver / été
- Le fonctionnement des groupes de ventilation double flux (+paramètres réglables)
- La régulation du bypass de l'échangeur
- Le fonctionnement de la fonction nightcooling de la ventilation double flux
- La détection d'encrassement des filtres
- La liste des données qui seront retransmises à la plateforme énergétique Solares Bauen (cf chapitre spécifique)

L'analyse fonctionnelle devra être complétée en annexe des notices de régulation des **équipements tiers régulés directement** et raccordés via des liaisons protocoles (PAC, régulations terminales, etc.)

**Tous matériels mentionnés dans le CCTP, sur plans et schémas sont sous-entendus fournis, posés, fixés, câblés, raccordés, intégrés par le présent lot ainsi que rendus visuels sur l'imagerie du serveur WEB, y compris toutes sujétions de mise en œuvre.**

#### 3.5.2 LISTE DE POINTS

L'analyse fonctionnelle sera complétée par une **liste de points détaillée** selon les points physiques ainsi que les points protocoles (liste de tous les points soft récupérés). Cette liste sera vérifiée par le bureau d'études et complétée jusqu'à ce que tous les points souhaités soient intégrés dans la liste.

La liste des points est à la charge de l'entreprise, compris toutes sujétions.

#### **Dénominations à utiliser :**

DI= Digital input (entrée tout ou rien)

- Signalisation (S) : Signalisation de marche ou de positions des Contacteurs
- Alarme (A) : Signalisation de défaut ou d'alarme

AI = Analog input (entrée analogique)

- Mesure (M) : Lecture de température (par exemple)

DO= Digital input (sortie tout ou rien)

- Commande (C) : Commandes de marche, arrêt

AO = Analog output (sortie analogique)

- Réglage (R) : Commande de réglage (analogique) - AO
- AO = Analog output (sortie analogique)

Soft = Point « protocole »

- BACNET/IP
- MBUS
- MODBUS
- Etc.

### 3.5.3 AUTOMATE DE REGULATION

La régulation des installations sera réalisée à l'aide d'automates disposés dans l'armoire électrique CTA. Ces automates seront nécessairement communicants (protocole BACNET/IP obligatoire), et compatibles avec l'installation ultérieure d'un outil de supervision de type centralisé.

#### **GENERALITES**

La régulation du fonctionnement de toute l'installation de production de chaleur et de ventilation sera pilotée par un ou des automates programmables. Ils devront être totalement autonomes. En particulier, une panne du réseau de communication ne devra pas perturber le fonctionnement des automates.

Chaque automate disposera d'un connecteur 10 Base T pour une connexion directe (sans interface) sur un réseau Ethernet TCP/IP. De plus, ces appareils embarqueront un « serveur Web ». L'utilisateur peut se connecter via un PC ou un terminal mobile équipé d'un navigateur Web.

La consultation et la modification des différents paramètres de réglage devront être accessibles via un navigateur web standard.

L'automate sera modulable et extensible en fonction des besoins. Il communiquera nativement en BACnet/IP (niveau gestion) et en pourra communiquer avec des équipements tiers via les protocoles BACnet, MBUS, MODBUS et autres.

Le stockage des programmes et des données est assuré en mémoire non volatile.

Le maintien de l'horloge temps réel est assuré jusqu'à 6 jours après une panne secteur.

L'automate ne sera pas affecté en cas de panne secteur et le redémarrage des équipements devra être immédiat au retour tension, sans nécessité de rechargement de programme, de modification de point de consigne. Les paramètres devront être maintenus aux valeurs précédant la coupure secteur.

#### **Entrées / Sorties**

Les entrées/ sorties sont des points physiquement raccordés sur les borniers d'entrées/sorties des automates ou laissés en attente sur borniers pour les équipements isolés.

Les différents types et les caractéristiques des entrées/sorties physiques seront les suivantes :

- Entrées universelles : elles peuvent accepter un signal TOR, 0-10V, 4-20mA ou thermistance en fonction de la position d'un cavalier
- Sortie logique TOR
- Sortie analogique : 0 - 10 V

Le nombre et le type de points physiques de chaque automate sera établi par le présent lot en fonction de l'analyse fonctionnelle et la liste de points validée. Une réserve de 20% de points sera prévue en cas d'ajout ultérieur de matériels.

#### **Dérogations**

Les sorties logiques devront disposer d'interrupteurs de dérogations nécessaires aux manipulations locales et destinées à l'isolement ou à la consignation de certains équipements finaux.

L'automate doit permettre d'apprécier la position de l'interrupteur de dérogation, la commande voulue par le programme de l'automate et l'état réel de la sortie.

#### **Interface équipements tiers**

Chaque automate devra être capable de dialoguer directement avec d'autres automates connectés sur le réseau sans passer par un PC ou autre carte additionnelle.

Des équipements tiers devront pouvoir être connectés via une interface entièrement intégrée aux automates utilisant les interfaces suivants :

- MODBUS TCP RS485
- Ethernet – RJ45
- LON TP/FT-10

Les automates seront compatibles BACnet afin de pouvoir remonter toutes les informations à une potentielle supervision.

### **Modes de régulation**

Il s'agit des différents modes de régulations disponibles dans chaque automate, à savoir :

- la régulation T.O.R.
- la régulation P (Proportionnelle)
- la régulation P.I. (Proportionnelle, Intégrale)
- la régulation P.I.D. (Proportionnelle, Intégrale, Dérivé)
- L'optimisation (anticipation de la montée en température dans une pièce)
- la courbe de chauffe multi-pente
- le réduit de nuit

Les automates devront disposer de diverses fonctions pour réaliser librement tous types de calculs. Les fonctions suivantes sont requises :

- Mathématique (calcul de moyenne, minimum, maximum, etc.)
- Logique
- Basculement / permutation sur temps de fonctionnement ou défaut / dégomme
- Compteur d'événement / calcul de durée
- Temporisation (retard à l'enclenchement, retard au déclenchement)
- Calcul de DJU

### **Fonctions**

- Serveur web

Chaque automate aura un serveur web embarqué permettant une consultation à distance via un navigateur web.

**Les paramètres personnalisés peuvent être affichés et modifiés via le navigateur. Des mots de passe à l'ouverture sont configurés pour définir les droits d'accès.**

- Envoi d'emails

Les automates disposeront d'un service d'envoi d'email SMTP et SMTPS.

**L'envoi des emails devra permettre l'export des archives / trendlogs (données de comptages notamment) au format CSV, XLS ou TXT.**

- Enregistrement sur l'automate

#### **I. Valeurs :**

Les contrôleurs devront être capables d'enregistrer en local (dans l'automate) toutes les données avec un choix de périodicité ceci pour chaque point physique (capteur, sonde, compteur...) et soft (consignes, consignes calculées, seuil d'alarme...).

Ces enregistrements seront directement exploitables en connexion via le navigateur Web (graphiques, tableaux, etc...).

**L'ensemble des données (consignes, mesures analogiques ou états ainsi que les comptages) devront pouvoir être consultées sur une archive interne à l'automate sur une période des derniers 12 mois.**

Les plus anciennes valeurs sont écrasées et remplacées par les dernières valeurs selon le procédé FIFO (first-in first-out).

- Programmes horaires

La fonction "programme horaire" devra permettre suivant des périodes journalières, hebdomadaires, mensuelles ou annuelles :

- la mise en fonctionnement et l'arrêt des installations,
- la modification des points de consigne

Le programme horaire est obligatoirement être mémorisé dans l'automate.



### 3.5.6 CONSOLE DE PARAMÉTRAGE LOCALE

La console de paramétrage sera un afficheur couleur tactile fixé en façade d'armoire électrique. Il permettra la conduite de l'ensemble de l'installation :

- Visualisation des états et consignes
- Visualisation des alarmes en cours et archivées
- Visualisation des courbes de températures, pressions etc.
- Visualisation et modification des programmes horaires

La console de paramétrage devra être particulièrement conviviale grâce aux caractéristiques suivantes :

- Action sur l'écran tactile XGA, 1 024 x 768, 16 millions de couleurs
- Ecran couleur : 12,1 pouces
- Compris box PC modulaire
- Accès par « arborescence »
- Langage clair et en français
- Accès personnalisés via identifiants et mots de passe
- Logiciel « upgradable » pour une mise niveau future

### 3.5.7 CAPTEURS ET ACTIONNEURS

Les vannes de régulation présenteront les caractéristiques suivantes :

- Commande 0-10V
- Montage entre brides ou raccords union selon taille.
- Caractéristique égale pourcentage
- Vannes à siège à soupape parabolique solidaire de l'axe, étanchéité métallique (vanne à secteur considérée comme non conforme)
- Le siège est soudé dans le corps de vanne
- Faible niveau de bruit
- Taux de fuite < 0.02 du kvs
- Corps en fonte ou en laiton suivant le diamètre

### VENTILATION DOUBLE-FLUX

La centrale de traitement d'air double flux est équipée d'un récupérateur d'énergie

**Son fonctionnement est piloté par un automate intégré à l'armoire électrique ventilation.**

La centrale de traitement d'air double flux est équipée d'un récupérateur d'énergie type échangeur rotatif et d'un caisson de mélange 3 voies. Son fonctionnement est piloté par un automate intégré à l'armoire électrique ventilation.

L'apport d'air neuf sera piloté par action sur les registres selon signal délivré par la sonde CO2 dans les locaux, le débit global sera variable.

La température de soufflage en hiver sera constante afin de garantir un soufflage isotherme avec l'ambiance et ainsi éviter l'inconfort. La régulation sera assurée sur la température de soufflage. Elle sera assurée en premier lieu par le récupérateur de chaleur. Elle sera assurée en premier lieu par le récupérateur de chaleur. Un complément par batterie chaude sera ensuite réalisé si besoin par ouverture de la vanne de régulation 2 voies.

La régulation de vitesse des ventilateurs est réglée selon une consigne de **pression constante** sur le réseau. La vitesse des ventilateurs sera donc variable en fonction des besoins des bouches terminales tout en limitant la pression de fonctionnement. Il sera prévu une sonde de pression pour chaque ventilateur. L'encrassement des filtres et le bon fonctionnement des ventilateurs seront contrôlés par pressostats calibrés avec report de défaut en façade de l'armoire de commande.

En mode HIVER, le fonctionnement de la centrale sera asservi à une programmation horaire. Hors occupation, la CTA sera à l'arrêt, le chauffage statique étant réalisé par les émetteurs de chaleur dito.

En cas de conditions extérieures favorables en intersaison ou été, l'installation fonctionnera en free-cooling, en by-passant le récupérateur d'énergie afin de limiter les pertes de charges et consommations électriques associées. Le free-cooling est effectif lorsque la température extérieure est inférieure à la température ambiante de 3°C, coupé lorsque cet écart devient inférieur à 2°C. Il ne sera toléré que pour une température extérieure Text > 18°C garantissant que nous ne sommes plus en période de chauffage et évitant le risque de condensation dans les réseaux aérauliques.

Important : En mode ETE, la régulation sur la récupération de chaleur et la température doit être **inversée** par rapport à l'hiver :

- Le bypass doit être actif (pas de récupération) lorsque la température extérieure est inférieure à la température de reprise. → On souffle à la température extérieure, avec une limite minimum de 15°C.
- Le bypass doit être inactif (récupération) lorsque la température extérieure est supérieure à la température de reprise. → On récupère la « fraîcheur » sur l'air extrait et on souffle à une température proche de la T° de reprise.
- La consigne de température de soufflage minimale doit être rendue inactive lorsque le free-cooling est activé. Le bypass ne doit pas moduler pour maintenir la température constante configurée en mode hiver en soufflage lorsque la température extérieure est plus fraîche

Le prix comprendra la fourniture, pose et câblage des capteurs et actionneurs suivants, ainsi que le paramétrage de l'automate :

- 2 sondes de température dans la veine de soufflage (après récupérateur et après batterie chaude)
- 1 sonde de pression à un point représentatif du réseau de ventilation
- 2 pressostats d'air ventilateur
- 2 pressostats d'air filtré
- 1 vanne 2 voies de régulation de la batterie chaude, y compris servomoteur de commande
- 1 vanne 2 voies de régulation de la batterie froide, y compris servomoteur de commande
- 1 thermostat antigel séquentiel
- 2 servomoteurs de registre avec retour à zéro (air neuf et rejet)
- 1 sonde de température extérieure positionnée selon DTU 65.16 §6.2.3.1.

### 3.5.6 MÉTROLOGIE

Afin de favoriser le suivi des consommations énergétiques, nous prévoyons la mise en œuvre de compteurs d'énergie :

#### **COMPTEURS D'ÉNERGIE THERMIQUE**

Le suivi des consommations énergétiques globales sera réalisé grâce à des compteurs d'énergie thermique distincts :

- 1 compteur d'énergie circuit CTA batterie chaude
- 1 compteur d'énergie circuit CTA batterie froide

Les compteurs thermiques seront compacts à ultrasons avec intégrateur embarqué, conformes à la norme MID.

Ils devront assurer un comptage dissocié (deux index) entre l'énergie CHAUD et l'énergie FROID.

Chacun de ces compteurs sera impérativement pré-équipés d'une sortie communication MBUS. Le système sera câblé et paramétré pour une remonté sur l'automate de gestion technique (GTC) y compris intégration graphique.

L'ensemble sera livré complet en ordre de marche.

Le prix comprend la fourniture, pose et calibrage des compteurs

#### **COMPTEURS D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE**

Le présent lot assurera la fourniture et pose des compteurs suivants :

- Compteur électrique CTA (tri)

Les autres compteurs d'énergie électrique (éclairage, etc.) sont prévus dans le lot électricité.

Chacun de ces compteurs sera impérativement pré-équipés d'une sortie communication MBUS ou MODBUS. Le système sera câblé et paramétré pour une remonté sur l'automate de gestion technique (GTC) y compris intégration graphique.

Les compteurs à comptage direct seront privilégiés. En cas d'installation d'un compteur à comptage indirect (avec tore), il sera fourni au DOE un rapport de mise en service du compteur indiquant la configuration effectuée.

Les compteurs devront permettre :

- d'afficher l'énergie active

- d'afficher la puissance active instantanée
- de disposer d'une fonction de rétroéclairage afin de faciliter la lecture.

Pour l'intégration des compteurs électriques, le titulaire du lot électricité assurera la pose du Bus jusqu'à l'armoire du local technique. La prestation du présent lot consiste au raccordement sur l'automate via le Bus (y compris intégration), de tous les compteurs électriques du présent lot et tous ceux des lots tiers.

Le résultat attendu est une information exacte de l'index de chaque compteur lisible sur le serveur web de l'automate. Le titulaire assurera avec le lot électricité la coordination afin d'obtenir le parfait achèvement de cette prestation.

L'affichage sur la GTC indiquera les consommations en kWh et la puissance instantanée (en W).

Une vérification de chaque compteur devra être effectuée afin que les données affichées soient cohérentes.

<u>Compteurs Electriques</u>					
	Energie	Puissance		Energie	Puissance
Eclairage L1+L2	1545 kWh	36 W	Photovoltaïque	43106 kWh	4741 W
Eclairage Extérieur & S-S	917 kWh	4 W	Borne de Charge	6154 kWh	6 W
Chauffe Eau	2718 kWh	0 W	Baie VDI	12216 kWh	876 W
Prises de Courant RDC	7608 kWh	519 W			
Armoire Chauffage (PAC & toutes pompes inclus)	6219 kWh	63 W	Total Eclairage	3064 kWh	50 W
Pompe de puits (seule)	2912 kWh	0 W	Total Prises de Courant	16468 kWh	1704 W
Ventilation	2762 kWh	393 W	Total Bâtiment	43447 kWh	3086 W
Eclairage R+1	185 kWh	9 W			
Prises de Courants R+1	2292 kWh	390 W			
Eclairage R+2	417 kWh	1 W			
Prises de Courants R+2	6568 kWh	795 W			

Exemple d'interface comptage attendue.

### 3.5.7 TRANSFERT D'ALARMES

Les alarmes techniques seront configurées afin qu'elles soient transmises aux personnes concernées (désignées par le Maître d'ouvrage) par email.

La formation du maître d'ouvrage devra lui permettre de configurer lui-même les alarmes (criticité, liste des destinataires etc.).

### 3.5.8 MISE AU POINT DES VUES GRAPHIQUES SUR SERVEUR WEB AUTOMATE

## Généralités

Toutes les informations des automates seront affichées sur des vues graphiques en couleur.

Les images seront dynamiques (mouvement, clignotement, rotation, etc...) afin de permettre une visualisation rapide et conviviale de l'état de fonctionnement des équipements.

Le nombre de vues sera adapté pour permettre une exploitation simple et conviviale des installations.

La modification des programmes horaires d'utilisation des différents équipements sera accessible en mode graphique « type vue planning hebdomadaire »

La supervision permettra de commander via l'imagerie les consignes en écriture.

Pour lancer l'exécution d'une commande à partir d'une vue graphique, l'utilisateur :

- Affichera sur un écran graphique le synoptique concerné
- Définira son action sur une cible de l'écran (icône) à partir de la souris
- Validera cette action

Le résultat de l'action sera visualisé sur l'écran graphique.

L'opérateur pourra ainsi, via la souris, piloter les installations de chauffage et de ventilation et visualiser les performances énergétiques du bâtiment.

Il sera mis en place plusieurs niveaux de droits (accès visiteur, accès exploitant, accès administrateur) avec une historisation des modifications de chaque utilisateur référencé.

## Archivage de données

**L'ensemble des données (consignes, mesures analogiques ou états ainsi que les comptages) devront pouvoir être consultées sur une archive interne ou externe à l'automate sur une période de 5 ans.**

### Hébergement de documents

L'interface permettra d'accéder directement, via une rubrique « documents » aux documents suivants (PDF) :

- Analyse fonctionnelle à jour
- Schéma de principe de l'installation (CVC)
- Schémas électriques de tous les tableaux (TGBT, TD, armoires chaufferie, etc.)

### Liste des vues graphiques

Les vues graphiques demandées sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- Page d'accueil

Sur cette page figurera notamment :

- Une photo ou vue 3D du bâtiment (à fournir par l'architecte ou Maître d'ouvrage)
- La température extérieure
- Les coordonnées de l'entrepreneur ayant réalisé la GTC
- Le menu « documents » permettant d'accéder aux documents listés.

- Vue CTA

Sur cette page figurera notamment :

- Une photo en éclaté ou vue schématique de la CTA avec tous ses éléments
- La température extérieure
- La température d'air après l'échangeur
- La température d'air après la batterie chaude / froide.
- La température d'air repris
- L'état de fonctionnement (M/A) ainsi que le signal de chaque ventilateur (%) et le débit (en m<sup>3</sup>/h)
- L'état de fonctionnement du bypass.
- L'état des filtres « Reprise » et « Soufflage »
- La présence d'un défaut CTA
- L'état de position de la vanne de régulation des batteries
- Un bouton permettant de régler les paramètres du free-cooling
- Un bouton permettant d'accéder à l'historique des températures, débits d'air.
- Un bouton d'accès permettant de modifier le programme horaire de la CTA
- Un bouton d'accès permettant de modifier les consignes de température de soufflage

- Vue Régulation terminale

Sur cette page figurera notamment :

- La vue en plan de l'espace SALLE SEMINAIRE ET SALLES REUNION
- Les débits instantanés des boîtes à débit variable
- Les positions de volets des boîtes à débit variable
- La température et le CO2 de la zone

- **Vue suivi énergétique (Suivre, enregistrer et analyser en continu par zone fonctionnelle)**

Des vues reprenant toutes les informations du suivi énergétique seront mises en place.

Il sera affiché :

- L'index compteur (réel)

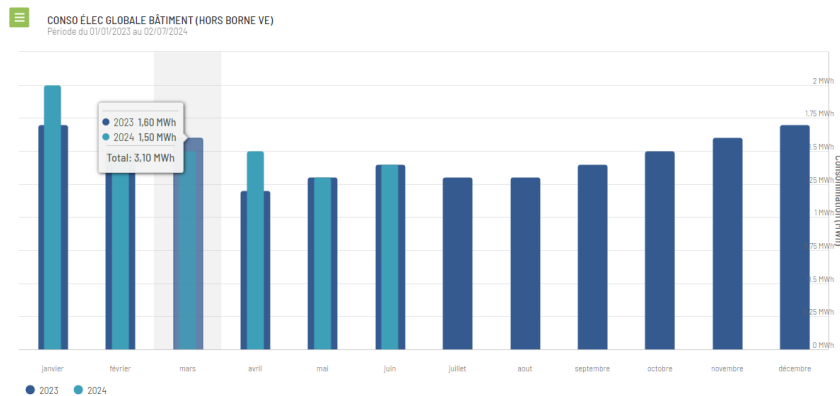
L'accès au mode **graphique** permettra d'afficher sous forme graphique (**histogrammes**) l'historique des consommations :

- Puissances instantanée (kW) ; sur pas de temps horaire
- Consommation journalière (en kWh)
- Consommation hebdomadaire (en kWh)
- Consommation mensuelle (en kWh)
- Consommation annuelle (en kWh)

Pour les compteurs hydrauliques réversibles, les consommations CHAUD et FROID devront être bien distinguées.

Une visualisation pour les compteurs permettant le **comparatif des consommations** entre deux périodes est également à mettre à disposition. Au minimum, les compteurs suivants devront être visualisables :

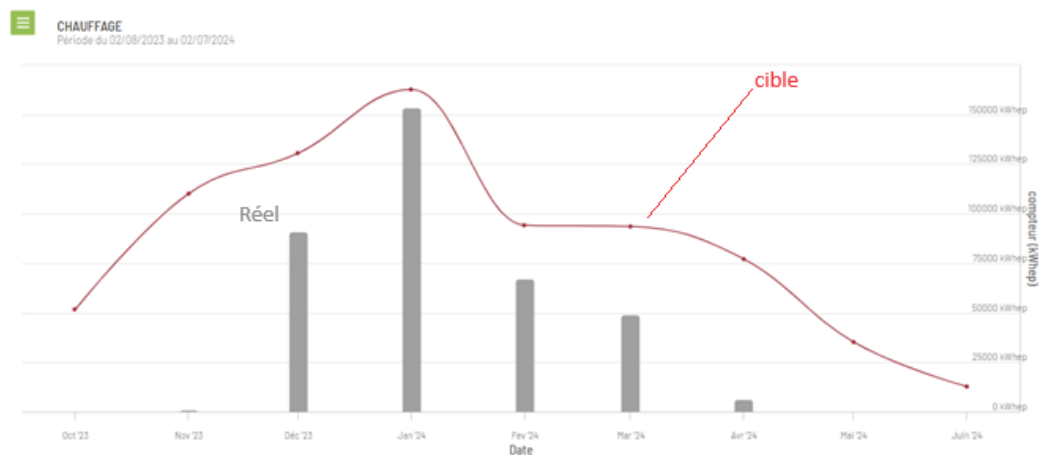
- Le total énergie thermique
- Le total énergie frigorifique
- Le total énergie électrique



Exemple de visualisation permettant le comparatif de consommation sur deux périodes

- **Vue performance**

Une visualisation doit permettre de situer directement la performance énergétique. A ce titre, il sera prévu des **champs de saisie** permettant de définir librement les **valeurs cibles** (fixes ou ajustées selon les conditions extérieures).



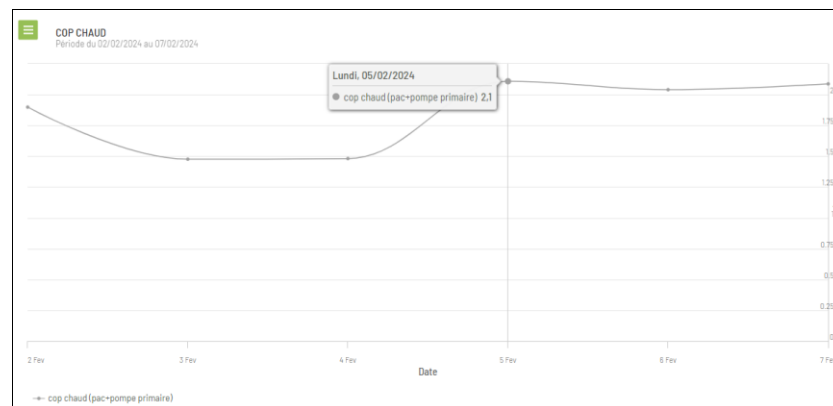
- **Détection des pannes et pertes d'efficacité des systèmes reliés :**

#### Analyse des écarts de performance :

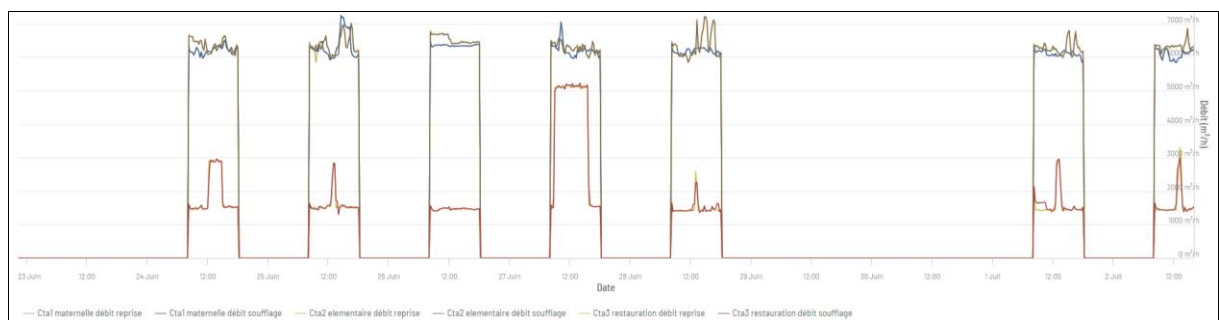
Une visualisation doit permettre de détecter les sous-performances ou les dérives des systèmes (rendement chaudière, COP, ...). Cette visualisation peut se matérialiser sous forme d'une page d'imagerie ou un rapport d'analyse automatique.

Exemple :

*Analyse / visualisation de COP journalier*



Analyse / visualisation des débits CTA (p. ex hebdomadaire)



#### Détection automatique de mode manuel/automatique :

- Visualisation des modes de fonctionnement sur l'imagerie : Manuel / Arrêt / Auto avec signalement visuel marqué de rouge du mode manuel.
- Notification (transmission par email) à la personne référente GTB des changements d'état des modes de fonctionnement.
- Archivage des changements d'état

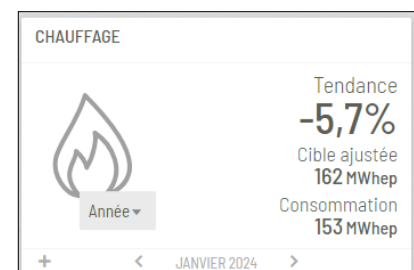
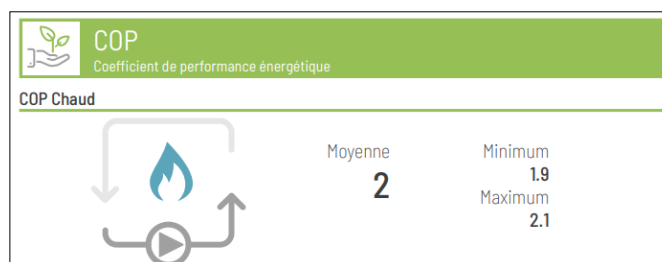
#### Détection automatique des défauts :

- Visualisation des défauts hiérarchisés (majeurs, mineurs, ...)
- Notification (transmission par mail) à la personne référente GTB des défauts majeurs
- Archivage des défauts

#### Journal d'activité :

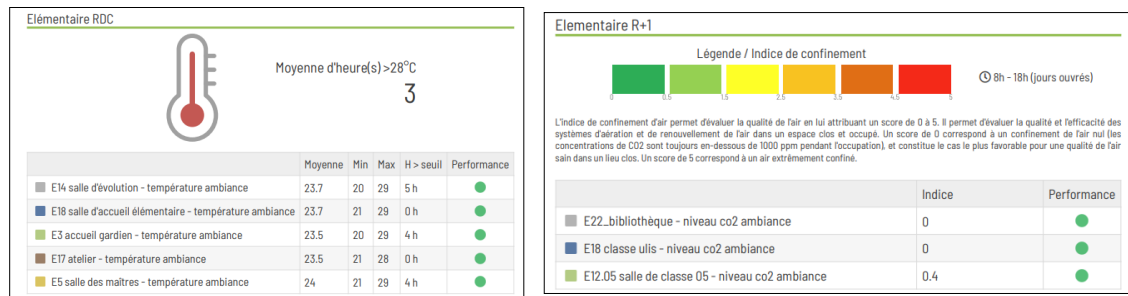
- Transmission du rapport d'activité de la GTB (mail ; par exemple mensuel) incluant :
  - o Les notifications d'alarmes.
  - o Les indicateurs de performance clés des systèmes et/ou des performances globales bâtiment.

Exemples :



- o Les indicateurs de confort et leurs dérives par rapport à la cible : température, qualité d'air, etc.)

Exemples :



### 3.5. 9 TRANSMISSION DES DONNÉES SUR PLATEFORME DE SUIVI ÉNERGÉTIQUE

Afin d'obtenir un suivi détaillé des consommations et du comportement du bâtiment et des équipements de génie climatique (notamment durant la première année), les données recueillies par les automates et compteurs du bâtiment seront exportées **vers une plateforme de suivi énergétique propre à Solares Bauen**. Cette plateforme permet de collecter, archiver et analyser des données afin de réaliser des retours d'expériences et des suivis énergétiques en se basant sur les données issues des automates.

Afin de récupérer ces données :

- Le présent lot assure la **configuration / paramétrage des automates ou systèmes de supervision et assure la transmission récurrente et automatique par email**
- L'intégration à la plateforme et l'abonnement qui permet de stocker et visualiser les données sur la plateforme de suivi énergétique est à la charge de solares bauen.

La démarche à suivre est la suivante :

Le présent lot mettra en place l'envoi de **l'historique des données** à partir de l'automate ou du logiciel de supervision ainsi que **l'envoi quotidien automatique** des données de comptage et des capteurs installés à l'adresse dédiée au suivi énergétique chez Solares Bauen : [suivi-energetique@solares-bauen.fr](mailto:suivi-energetique@solares-bauen.fr).

L'envoi sera réalisé entre 23h00 et 00h00 et comprendra des mesures effectuées avec un pas de temps de 15 minutes lorsque cela est possible.

Les données seront envoyées dans un format de fichier **XLS ou CSV** qui restera de structure identique pour chaque envoi. Ce fichier comportera la date et l'heure à laquelle la donnée a été enregistrée ainsi qu'un en-tête fixe et unique pour chaque donnée (chaque donnée sera toujours dans la même colonne).

L'objet du mail sera également fixe et respectera la forme suivante :

**[EXPORT GTB] HALL IBMC**

Les données à inclure dans le fichier **XLS ou CSV** envoyé quotidiennement, dans un onglet (.csv) ou plusieurs onglets (.xls), sont les suivants :

- Données de **tous les compteurs de tous les lots** (calories, frigories, électricité, eau)<sup>1</sup>
- Données des capteurs de températures<sup>2</sup>
  - I. Température Extérieure
- Données des capteurs de débits
  - I. Débit(s) d'air soufflé/repris (m<sup>3</sup>/h) des CTA
- Données des capteurs analogiques
  - I. Concentration CO<sub>2</sub>

Les informations concernant le fonctionnement des équipements terminaux (vannes ou registres) ne doivent pas figurer dans le fichier XLS ou CSV.

<sup>1</sup> Tous les compteurs et sous compteurs seront exportés. Les unités seront en kWh et en m<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Le point lié à la température extérieure doit être nommée « T° Extérieure Site »



Préalablement à la transmission automatique, le titulaire du présent lot **proposera dans l'analyse fonctionnelle la liste des données qui seront retransmises.**

Solares Bauen se chargera de créer le projet sur sa plateforme de suivi énergétique et de vérifier les données.

Nota :

En cas d'absence de connexion internet fonctionnelle dans les locaux techniques lors de la réception (fournie par le maître d'ouvrage), le titulaire devra fournir un système de connexion à internet autonome (indépendant du réseau informatique du bâtiment).

Le titulaire assurera le raccordement des automates à un routeur 4G industriel de sa fourniture ainsi que le service d'abonnement adapté permettant d'assurer une connectivité à internet dès la réception de l'installation et jusqu'à la fin de la GPA.

**L'envoi des données évoquée ci-avant devra donc être fonctionnelle dès la réception de l'installation.**

### 3.6 TRAVAUX DIVERS

#### 3.6.1 PERCEMENTS – REBOUCHAGE

Le présent lot a à sa charge les percements dans les cloisons et murs existants, nécessaires à la réalisation de ses ouvrages, ainsi que leur rebouchage propre au mortier de ciment.

#### 3.6.2 ESSAIS – MISES EN SERVICE

##### **ESSAIS AQC (EX-COPREC)**

L'Entrepreneur du présent lot assure toutes les opérations d'essai, de réglage et de mise au point des installations.

Un rapport des essais de fonctionnement suivant la méthodologie des essais de fonctionnement AQC (Ex-COPREC) doit être fourni par l'Entrepreneur, selon liste des essais §1.5.1

##### **PRESTATION D'ÉQUILIBRAGE HYDRAULIQUE**

L'entreprise se fera appuyer par le fournisseur des vannes d'équilibrage pour réaliser l'équilibrage hydraulique de l'installation. Cet équilibrage sera réalisé en deux temps :

- Préréglage des vannes selon calcul de réseau théorique
- Affinage des réglages in situ par mesures directes sur les vannes et emploi de la méthode Régis

A cette issue, l'entrepreneur rédigera une note spécifique mentionnant la nomenclature de la vanne, valeur de réglage, débits théorique et réel mesuré, ainsi que la valeur de Kvs mesurée. Elle sera intégrée après visa aux DOE dito.

##### **PRESTATION D'ÉQUILIBRAGE AÉRAULIQUE**

L'entreprise aura à sa charge l'équilibrage des installations de ventilation. Cet équilibrage se fera dans un premier temps par réglage des débits d'insufflation et d'extraction des centrales de traitement d'air par mesure des delta P aux bornes des ventilateurs.

Il vérifiera ensuite l'équilibrage des terminaux (théoriquement équilibrés par les régulateurs de débit constant et variable mis en œuvre) par mesure de débit au fil chaud ou au cône.

Ces données seront intégrées dans des rapports d'essais et après visa aux DOE dito.

##### **NETTOYAGE DES RÉSEAUX AÉRAULIQUES**

L'entreprise titulaire du lot aura à sa charge le nettoyage des réseaux de gaines de ventilation par aspiro-brossage avant la mise en service afin de s'assurer de leur propreté et de l'absence de poussières et de graisses dans l'installation avant mise en service.

##### **DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTÉS**

Le titulaire du présent lot présente en fin de chantier un DOE complet conforme à l'article 40 du CCAG

Travaux notamment :

- Les plans d'exécution conformes à la réalisation (plan de récolement)
- Les fiches techniques des matériaux et produits mis en œuvre (précisant notamment l'ensemble des caractéristiques du matériel installé)
- Les spécifications de pose,

- Les notices de fonctionnement,
- Les prescriptions de maintenance des éléments d'équipement mis en œuvre,
- Les conditions de garantie des fabricants attachées à ces équipements,
- Les constats d'évacuation des déchets
- Les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO).

Seront également fournis :

- L'intégralité des schémas hydrauliques, aérauliques et électriques
- Les fiches de mise en route/ mise en service des fabricants
- Les fiches d'autocontrôle,

Le maître d'œuvre se réserve le droit de fournir au titulaire une trame de dossier de DOE détaillant la liste des documents attendus ainsi que d'imposer la structure de classement de ces documents.

Le titulaire du présent lot réalisera un repérage complet et sans ambiguïté des équipements et des réseaux :

- affichage des schémas de principe plastifiés avec nomenclature des organes
- repérage par pastilles numérotées de tous les organes
- repérage des réseaux : dénomination, nature du fluide, et sens de circulation notamment

### **FORMATION DES UTILISATEURS ET EXPLOITANTS**

L'entrepreneur assurera la formation des utilisateurs et des exploitants quant au fonctionnement de l'installation de chauffage et de ventilation, insistant notamment sur le paramétrage de la régulation et la maintenance courante. Cette formation est prévue sur une journée pleine.

L'entrepreneur prévoira également la formation de 2 personnes désignées par le Maître d'Ouvrage à la bonne utilisation de la gestion technique. Cette formation sera prévue en 2 périodes et aura lieu sur le site :

- une période de formation générale d'une durée de 2 jours,
- une période de formation complémentaire axée essentiellement sur les questions des utilisateurs d'une durée de 1 journée, 3 mois après la mise en service

### **3.6.3 EXTINCTEURS / SIGNALÉTIQUES D'ÉVACUATION**

#### **EXTINCTEURS**

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et pose des extincteurs suivants :

- Extincteur à eau pulvérisé capacité 6 litres, compris fixation et plaquette de signalisation type EP6 pour le local technique CTA.
- Extincteurs CO2 capacité 5 kg, compris fixation et plaquette de signalisation pour les locaux électriques TGBT.
- Extincteurs CO2 capacité 2 kg, compris fixation et plaquette de signalisation à proximité des armoires électriques CVC.

#### **PLAN D'ÉVACUATION**

Les plans d'évacuation sont destinés à tous les occupants formés ou non, pour les aider à quitter un établissement. Les plans d'évacuation indiquent le cheminement à suivre pour évacuer et l'emplacement des moyens d'alarme et éventuellement de première intervention.

Les plans d'évacuation seront imprimés sur des plaques en alu laqué mate teinte au choix de l'archi ou inox brossé fixés sur entretoises assorties

#### **4. TO 1 : ROUE DE RÉCUPÉRATION À SORPTION**

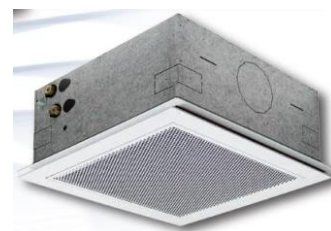
Il est prévu en option la mise en place d'un système à sorption sur la centrale de traitement d'air.  
Les roues à sorption sont les plus efficaces pour la récupération de l'humidité. L'humidité est directement transférée depuis le côté air repris vers le côté air pulsé.  
Un tel système avec joints labyrinthe permet d'atteindre une étanchéité à l'air de 98%.

## 5 TO 2 : CIRCUIT EMISSION DE FROID

### 5.1 CASSETTE PLAFONNIÈRE

#### Caractéristiques :

- Structure autoportante en plaques d'acier galvanisée isolées à l'intérieur
- Batterie thermique froide (2 tubes)
- Alimentation monophasé 230V/50Hz
- Diffusion par effet Coanda optimisée
- Effet anti-douche froide
- Fonctionnement silencieux
- Ventilateur centrifuge. Moteur LEC à vitesse variable, débit d'air adaptatif de 0-100%. Signal de commande 0-10V
- Filtre synthétique amovible et lavable. Le filtre est facilement accessible pour faciliter le nettoyage.
- Pompe d'évacuation des condensats
- Dimension : 575 x 575 x 275 mm
- Puissance froid sensible minimum : 2,3 kW
- RAL au choix de l'architecte
- Finition par diffuseur métallique plat esthétique



### 5.2 EVACUATION DES CONDENSATS

Les cassettes étant susceptibles de provoquer de la condensation, elles feront l'objet d'une mise à l'égout par l'intermédiaire d'un siphon sec anti-odeur et un réseau PVC. Raccordement sur attente sanitaire existante à proximité.

### 5.3 RÉGULATION DES CASSETTES

Les cassettes seront connectées à un thermostat d'ambiance et pourront être reliées à une supervision généralisée le cas échéant. Chaque émetteur sera régulé par un ensemble de régulation comprenant :

- Le boîtier de commande et platine de régulation mural filaire avec sonde d'ambiance incorporée.
- Un régulateur communicant en BACNET TCP/IP permettant de piloter la vitesse du ventilateur en 0-10V ou en 5 vitesses (suivant le type de moteur des VC), et les V2V ci-dessous en 0-10V
- Une vanne 2 voies à limitation de débit avec servomoteur 0-10 V

L'ensemble permettra la sélection de la température de consigne. La régulation du débit d'eau sera automatique par action sur la vanne 2 voies.

L'entreprise titulaire réalisera la programmation de chaque régulateur.

#### Vannes d'équilibrage de régulation et servomoteurs

Des vannes d'équilibrage à pression différentielle intégrée et de mesures disposées au droit de chaque émetteur permettront l'équilibrage, le contrôle et l'arrêt des réseaux. Elles permettront la régulation et l'équilibrage dynamique des réseaux.

Elles sont de type taraudées avec raccords unions et présentent les caractéristiques suivantes :

- Vanne fabriquées en alliage de cuivre AMETAL
- Etanchéité du siège par cône avec joint torique EPDM
- Contrôle des pertes de charge par prises de pression
- Prises de pression auto-étanches rallongées pour passage du calorifuge
- Volant de pré réglage et d'isolement en Polyamide

- Régulation en association avec un moteur thermique
- Ressort de rappel en acier inox
- Calorifuge par coquille préfabriquée
- Température -20°C à +120°C - PN 16

Le régulateur maintiendra une pression différentielle constante sur la vanne de régulation. Il devra être débrayable pour mesurer la  $\Delta P$  disponible, fournie par les pompes à chaque unité terminale afin d'assurer une fonction de diagnostic. Le régulateur de pression différentielle intégrée sera à très faible perte de charge dans le respect de la limitation des consommations énergétique, sur toutes les plages de débit, cela afin de minimiser la hauteur manométrique des pompes. Une position fermeture sera possible pour maintenance

DN 10 à DN 20 : raccordement taraudé - pression différentielle mini : 15 kPa - course de 4 mm

DN 25 et 32 : raccordement taraudé - pression différentielle mini : 23 kPa – course de 4 mm

Le débit sera mesurable utilisant l'appareil à micro-processeur équipé du logiciel d'équilibrage du fabricant.

Le prix comprendra la fourniture et mise œuvre d'un servomoteur électrique proportionnel intelligent.

Fonctions / caractéristiques : Paramétrage du signal de commande: 0-10V. Paramétrage d'un débit maximum. Choix de la caractéristique linéaire, égal % ou égal % inversée. Enregistrement des erreurs. Duplication du paramétrage sur d'autres moteurs. Commande manuelle de secours externe. IP54 toute position. Détection automatique de course à la mise sous tension. Fonction anti-grippage. Détection de colmatage. Position de replis sur erreur. Course  $\geq 6.5$ mm. Force  $\geq 160$ N.



## 5.4 RÉSEAUX ET ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

### **RACCORDEMENT SUR RESEAU EXISTANT**

Le raccordement hydraulique du réseau se fera en sortie du groupe froid et sera acheminé jusqu'au cassettes dans les salles de réunion.

### **DISTRIBUTION D'EAU GLACÉE**

Dito position 3.2.2.1.

### **CALORIFUGE DES TUYAUTERIES**

Dito position 3.2.2.2.

### **REPÉRAGE DES RÉSEAUX**

Dito position 3.2.2.3.

### **VANNES D'ARRÊT**

Dito position 3.2.2.4.

### **CALORIFUGE DES ACCESSOIRES**

Dito position 3.2.2.5.

### **PURGEURS AUTOMATIQUES**

Les points hauts seront équipés de purgeurs avec vanne d'arrêt. Dito position 3.2.2.6.

### **ROBINET DE VIDANGE**

Les points bas sont équipés de robinets de vidage 1/2 tour sans manette avec dispositif de raccordement à l'égout.

***THERMOMÈTRE***

Dito position 3.2.2.8.

Raccordement sur réseau existant



## 6 ANNEXE 1 : LISTES MATERIELS

### 6.1 PROPOSITION NON CONTRACTUELLE DU MAÎTRE D'ŒUVRE

A titre indicatif et non contractuel, le Maître d'œuvre donne ci-après, des marques et types de matériels et produits décrits au CCTP dans le but d'aider l'Entrepreneur soumissionnaire à chiffrer son offre. Il est rappelé que ces marques et types sont donnés à titre indicatif et peuvent être remplacés par tout autre produit, matériel, appareils, etc... équivalent, c'est à dire de qualité égale et répondant aux mêmes caractéristiques techniques, d'aspects et décoratives que le matériel préconisé par la Maîtrise d'œuvre.

Position	Désignation	Marque	Type et référence
3.3.2	Centrale de traitement d'air	WOLF	KG FLEX 2010S
3.3.4.2	Gaines rectangulaires	AIR+	Sans
3.3.4.3	Gaines circulaires	CAIROX	GSN
3.3.5.1	Régulateurs à débit variable	TROX	TVE
3.3.5.2	Registre à débit constant auto-régulant	TROX	VFL
3.3.6.1	Diffuseurs de soufflage linéaire	TROX	VDW
3.3.6.2	Reprise d'air par grille reprise murale	TROX	X GRILLE MODULAR
3.3.6.3	Diffuseur soufflage et reprise	TROX	VDW ZA Q HH D MM/600x24/LR
3.3.6.4	Diffuseurs carré	HALTON	JAZ
3.3.6.5	Bouches petits débits	HALTON	ULA
5.1	Cassette plafonnière	SABIANA	SKYSTAR ECM

## 6.2 PROPOSITION CONTRACTUELLE DE L'ENTREPRENEUR

Position	Désignation	Marque	Type et référence
3.3.2	Centrale de traitement d'air		
3.3.4.2	Gaines rectangulaires		
3.3.4.3	Gaines circulaires		
3.3.5.1	Régulateurs à débit variable		
3.3.5.2	Registre à débit constant auto-régulant		
3.3.6.1	Diffuseurs de soufflage linéaire		
3.3.6.2	Reprise d'air par grille reprise murale		
3.3.6.3	Diffuseur soufflage et reprise		
3.3.6.4	Diffuseurs carré		
3.3.6.5	Bouches petits débits		
5.1	Cassette plafonnière		

Fait à.....le.....

L'Entrepreneur  
« lu et approuvé »  
(mention manuscrite)  
- Cachet et signature -

**[Fin de document]**