

# **PROGRAMME TECHNIQUE**

## **URSSAF CORSE**

Réhabilitation du siège à Ajaccio

Janvier 2023

## Table des matières

1	Préambule.....	5
2	Présentation de l'opération.....	5
2.1	Acteurs du projet.....	5
2.2	Présentation du site.....	6
2.3	Objet de l'opération.....	6
2.4	Point d'attentions particuliers.....	7
2.5	Compétences de la maîtrise d'œuvre.....	7
2.6	Conditions de réalisation des Travaux.....	7
3	Définitions.....	7
3.1	Périodes d'occupation.....	7
3.2	Poste de travail.....	7
4	Exigences générales.....	8
4.1	Respect des réglementations en vigueur.....	8
4.2	Confort thermique.....	10
4.2.1	Confort d'hiver.....	10
4.2.2	Confort d'été.....	10
4.2.3	Vitesse d'air.....	10
4.2.4	Hygrométrie.....	10
4.2.5	Méthode.....	10
4.3	Qualité d'air.....	11
4.3.1	Renouvellement d'air.....	11
4.3.2	Pollution interne.....	11
4.4	Lumière du jour.....	11
4.4.1	Éblouissement.....	11
4.5	Eclairage artificiel.....	11
4.5.1	Eclairement moyen.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.5.2	Éblouissement.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.5.3	Uniformité.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.5.4	Indice de rendu des couleurs.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.5.5	Luminance sur la surface des écrans.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.5.6	Durée de vie des luminaires.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.5.7	Méthode.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.6	Acoustique.....	12
4.6.1	Objectifs.....	12
4.6.2	Méthode.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

4.7	Performance énergétique .....	13
4.7.1	Matériaux et produits éligibles au CEE .....	13
4.7.2	Performance énergétique des luminaires .....	13
4.7.3	Consommation d'énergie .....	13
4.7.4	Méthodologie.....	14
4.8	Flexibilité .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
5	Exigences spécifiques par local.....	17
5.1	Bureaux, salles de réunion, salle de formation et box d'accueil .....	17
5.2	Hall d'accueil .....	18
5.3	Circulations .....	19
5.4	Sanitaires et vestiaires .....	20
5.5	Local serveurs.....	21
5.6	Tisanerie et salle de restauration.....	22
5.7	Parkings .....	23
6	Exigences spécifiques par element .....	24
6.1	Aménagements extérieurs.....	24
6.1.1	Voiries et parkings.....	24
6.1.2	Espaces verts et plantations.....	24
6.1.3	Cheminements piétonniers.....	24
6.2	Enveloppe / clos-couvert .....	24
6.2.1	Toitures terrasses .....	24
6.2.2	Menuiseries extérieures .....	25
6.2.3	Façades pleines .....	26
6.3	Courants forts.....	29
6.3.1	Raccordement Enedis & Abonnement.....	29
6.3.2	Armoires de distribution.....	30
6.3.3	Distribution principale .....	32
6.3.4	Distribution secondaire .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6.3.5	Appareils d'éclairage .....	33
6.3.6	Bornes de recharge des véhicules électriques .....	34
6.3.7	Eclairage de sécurité.....	34
6.4	Courants faibles .....	35
6.4.1	Précâblage informatique et téléphonique .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6.4.2	Système de sécurité incendie type 1 catégorie A .....	36
6.5	Centrale photovoltaïque .....	36
6.5.1	Généralités.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6.5.2	Objectif.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

6.5.3	Attendus de la note de calcul .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6.5.4	Garanties, certifications et normes minimum à respecter pour les panneaux photovoltaïques et onduleurs.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6.5.5	Gestion de l'installation .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6.5.6	Contrat de maintenance .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6.5.7	Supportage des panneaux photovoltaïques en toiture terrasse	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6.6	Chauffage, Ventilation et Climatisation .....	39
6.6.1	Généralités.....	39
6.6.2	Ventilation .....	39
6.6.3	Production de chaud et de froid.....	40
6.6.4	Equipement auxiliaires .....	40
6.6.5	Distribution hydraulique.....	41
6.6.6	Emetteurs.....	41
6.6.7	Equipements spécifiques .....	44
6.7	Comptage et Gestion technique .....	45
6.7.1	Comptage .....	45
6.7.2	Gestion technique (GTC/GTB) .....	46
6.8	ascenseur .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6.8.1	Objet .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6.8.2	Aspect technique.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
7	Annexes .....	47
7.1	Repérage amiante avant travaux.....	47

# 1 PREAMBULE

Ce document appelé « programme technique » est accompagné d'un « programme fonctionnel » avec lequel il forme le programme architectural de l'opération en objet.

Le candidat à la maîtrise d'œuvre de l'opération trouvera dans le programme fonctionnel la liste des espaces à créer ainsi que des indications sur leur surface, leur effectif et les éventuelles relations de proximité.

Il trouvera dans le programme technique des précisions sur les niveaux de performance attendues par le maître d'ouvrage ainsi que des contraintes à respecter pour répondre à ses besoins fonctionnels.

Ce programme technique tient compte de l'expérience acquise lors d'opérations précédentes similaires et de l'évolution des normes. Si toutefois le candidat relevait des erreurs ou omissions, imprécisions et contradictions, il devrait les signaler, au plus tard, avant la date limite de remise des offres. A l'échéance de ce délai, le candidat est réputé avoir vérifié et accepté le contenu de ce document et ne pourra se prévaloir de telles erreurs lors de l'exécution du marché.

## 2 PRESENTATION DE L'OPERATION

### 2.1 ACTEURS DU PROJET

La Maîtrise d'ouvrage est l'Urssaf Corse.

L'opération est principalement financée par L'Urssaf Caisse Nationale qui confirme sa participation après avoir analysé le dossier d'avant-projet définitif (APD).

Pour l'accompagner dans sa démarche de programmation, la maîtrise d'ouvrage s'est adjoint les compétences d'une équipe du département immobilier de l'union des caisses nationales de sécurité sociale (UCANSS) constituée d'un généraliste, d'un thermicien et d'un électricien.

L'UCANSS assiste la maîtrise d'ouvrage dans :

- La définition du programme ;
- L'évaluation des coûts et des délais ;
- L'analyse des documents produits par la maîtrise d'œuvre en phase DIA, APS, APD, PRO, ACT, DET et AOR.

La maîtrise d'ouvrage mandatera également :

- Un contrôleur technique (CT) ;
- Un coordonnateur chargé de la sécurité et de la protection de la santé (SPS) ;
- Un diagnostic PEMD.

### 2.1 LES MISSIONS ATTENDUES DE LA MOE

Missions de base : APS, APD, PRO, DCE, ACT, DET, VISA, AOR ;

Missions complémentaires : DIA, OPC, CSSI, DQD ;

Constitution du dossier d'autorisation d'urbanisme : PC, DP, AT ERP suivant réglementation.

## **2.2 PRESENTATION DU SITE**

Le bâtiment a été construit en 1985, il comprend un rez-de-chaussée et 4 étages. La surface est de 2 057 m<sup>2</sup> SHON.

L'accueil du public est situé au rez-de-chaussée ( ERP type W de 5<sup>ème</sup> catégorie). Le reste du bâtiment est composé de bureaux.

Le chauffage et la climatisation sont assurés par une pompe à chaleur air/eau située en toiture terrasse du bâtiment.

Parking extérieur de 50 places.

## **2.3 OBJET DE L'OPERATION**

Réhabilitation du bâtiment associé à un réaménagement des espaces intérieurs.

Les travaux suivants sont envisagés :

- Enveloppe / Structure du bâtiment

Mise en place d'une isolation par l'extérieur sur la façade nord et la cage d'escalier.

Mise en place d'une isolation par l'intérieur au niveau des façades sud, est et ouest.

Isolation des planchers bas sur extérieur.

Remplacement des menuiseries extérieures y compris protections solaires et double vitrage anti-effraction pour les châssis accessibles.

Réfection des façades (dont reprise des bétons abîmés).

Remplacement de portes d'accès.

Création de nouvelles ouvertures selon programme fonctionnel.

Réfection de l'étanchéité des terrasses R+2 & R+5 y compris isolation thermique.

- Aménagements intérieurs (suivant programme fonctionnel)

Réfection des aménagements intérieurs 2 057 m<sup>2</sup> environ 1 700 m<sup>2</sup> Sub

Réhabilitation des locaux techniques du RDC (atelier, archives, stockage) y compris surélévation du sol.

- Aménagements extérieurs

Extension du parking extérieur avec ajout de 20 places de stationnement.

- Electricité (CFO/CFA) et ascenseurs

Réfection des installations d'éclairage.

Remplacement de l'ensemble de la distribution principale et secondaire.

Remplacement des armoires de distributions.

Déploiement de perches électrique permettant la suppression des rallonges et multiprises.

Installation de 3 bornes de recharges pour véhicules électrique supplémentaires à celles existantes.

Mise en place des installations conservatoires (fourreau, armoire de distribution dédiée et réserve de puissance) pour équiper 20% des places de parking en bornes de recharges pour véhicules électriques.

Remplacement du précâblage informatique.

Installation d'un SSI de type 4 ou 2b sans détection incendie, dont la centrale sera située au RDC.

Installation d'une centrale photovoltaïque de 50 m<sup>2</sup> en autoconsommation sur la toiture terrasse.

- CVC - Plomberie

Installation d'une nouvelle centrale de traitement d'air à double flux avec récupération de chaleur.

Remplacement des bouches de soufflage et d'extraction dans les bureaux.

Installation d'une nouvelle VMC simple flux pour les sanitaires.

Installation d'une pompe à chaleur air/eau.

Mise en place des ventilo-convecteurs plafonniers dans les bureaux.

Mise en place d'une Gestion Technique Centralisée.

**Cette projection sera adaptée par le maître d'œuvre selon les résultats de la phase Diagnostic.**

## **2.4 POINT D'ATTENTIONS PARTICULIERS**

- Travaux en site occupé
- Site amianté

## **2.5 COMPETENCES DE LA MAITRISE D'ŒUVRE**

Pour cette opération, la maîtrise d'œuvre devra être compétente dans les domaines suivants :

- Architecture
- Organisation et pilotage de chantier
- Electricité
- Energie renouvelable
- Thermique
- Structure
- Acoustique
- Amiante (dans le cas où le RAAT révélerait la présence de produits ou matériaux contenant de l'amiante au sein du bâtiments)

## **2.6 CONDITIONS DE REALISATION DES TRAVAUX**

Les travaux seront réalisés en site occupé.

# **3 DEFINITIONS**

## **3.1 PERIODES D'OCCUPATION**

Période pendant laquelle le bâtiment est accessible au personnel. Sauf indication contraire, la période à considérer s'étend du lundi au vendredi et de 7h à 19h.

## **3.2 POSTE DE TRAVAIL**

Sauf indication contraire, le poste de travail est constitué des éléments suivants :

- Un plateau de bureau droit de dimension 1,6 m par 0,8 m
- Un caisson de rangement à roulette
- Une lampe de bureau individuelle
- Un fauteuil
- Une ½ armoire haute ou une armoire basse

## **4 EXIGENCES GENERALES**

### **4.1 RESPECT DES REGLEMENTATIONS EN VIGUEUR**

D'une manière générale, les études et la réalisation des ouvrages devront être conformes à toutes les réglementations en vigueur et en particulier :

- Code Civil ;
- Code de l'Urbanisme et prescriptions d'urbanisme (PLU et annexes ...) ;
- Code de la construction et de l'habitation ;
- Code de l'environnement ;
- Code du travail ;
- Code de la santé publique ;
- Code de la commande publique ;
- Réglementation thermique et énergétique ;
- Règlement sanitaire départemental et son cahier des charges ;
- Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés publics de travaux ;
- Avis techniques et règles professionnelles du CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) ;
- DTU (Documents Techniques Unifiés et NF DTU) et leurs annexes ;
- Règlements relatifs à l'accessibilité des personnes handicapée et la sécurité incendie
- Norme NFC 15 100 et NFC 13 100

Ils devront également respecter les préconisations des concessionnaires concernés par la présente opération.

Les Appréciations Techniques d'Expérimentation (ATex) ne seront autorisées que dans la mesure où leur dossier d'instruction, s'il est fait par l'entreprise, n'augmente pas les délais de chantier. La Maîtrise d'œuvre devra proposer des solutions ne nécessitant qu'un avis technique du CSTB ou un ATE.

Les produits mis en œuvre devront être classés « à risque normal » par l'AFAC (Association Française des Assureurs Constructeurs).

Les produits assurant la protection et la sécurité de l'immeuble seront certifiés APSAD (assemblée plénière des sociétés d'assurance dommages) et A2P (Assurance Prévention Protection).

Les produits mis en œuvre devront être marqués :

- NF « Réaction au feu des matériaux destinés au bâtiment » délivrée par l'AFNOR ;
- GTFI pour les produits ignifugés et intumescents ;
- ACERFEU pour les résistances au feu des portes, fermetures et exutoires.

### **4.2 CURAGE ET DEMOLITION**

La maîtrise d'œuvre devra intégrer les résultats des audits et diagnostics préalables transmis par la maîtrise d'ouvrage, notamment ceux relatifs à l'amiante, aux déchets dangereux et à tout autre élément impactant la sécurité ou la gestion des déchets.

Une analyse des risques liés aux travaux devra être menée. Toutes les opérations de curage et de démolition devront être réalisées dans le respect des normes en vigueur, notamment en



matière de sécurité incendie, de gestion des déchets (PEMD, Trackdéchets), et de protection des travailleurs.

Avant toute intervention, la consignation de l'ensemble des réseaux (électricité, eau, etc.) alimentant le site est obligatoire et devra limitée à la zone en travaux, puisque les occupants du site poursuivront leurs activités en simultané.

Les travaux devront limiter les nuisances (bruit, poussières, vibrations, qualité de l'air, trafic généré) et respecter les engagements en matière de chantier à faibles impacts environnementaux.

La déconstruction devra être sélective, avec une optimisation du tri et du recyclage des matériaux. Une traçabilité complète des déchets devra être assurée, avec recherche de filières locales de revalorisation.

#### **4.2.1 Réemploi et valorisation des matériaux**

Le maître d'ouvrage ambitionne une démarche active de réemploi in-situ et ex-situ des matériaux issus de la déconstruction.

La maîtrise d'œuvre devra :

- Intégrer le diagnostic PEMD,
- Favoriser le réemploi ou recyclage in-situ lorsque cela est techniquement et réglementairement possible.
- Veiller à uniformiser les modèles et finitions pour garantir la cohérence esthétique et fonctionnelle.
- Organiser le réemploi ou recyclage ex-situ selon les résultats des diagnostics.
- Orienter les matériaux vers les plateformes de tri et de valorisation les plus appropriées.

## **4.3 CONFORT THERMIQUE**

### **4.3.1 Confort d'hiver**

Les objectifs de température opérative d'hivers sont les suivants :

- Locaux à occupation prolongée : 21°C
- Circulations : 19°C
- Locaux à occupation discontinue : 16°C

### **4.3.2 Confort d'été**

La température opérative ne devra pas dépasser 28°C pendant plus de 50h dans les locaux à occupation prolongée pendant les périodes d'occupation sur une année.

### **4.3.3 Vitesse d'air**

La vitesse résiduelle de circulation d'air dans les locaux ne pourra pas excéder 0,2 mètre par seconde pendant les périodes d'occupation.

### **4.3.4 Hygrométrie**

Le contrôle de l'hygrométrie n'est pas exigé. Toutefois, la maîtrise d'œuvre devra prendre les dispositions permettant le maintien d'un niveau d'hygrométrie compris entre 40 et 60%.

### **4.3.5 Méthode**

Pendant la phase APS, la maîtrise d'œuvre proposera différentes solutions techniques permettant d'atteindre les objectifs de confort thermique. Chaque variante devra faire l'objet d'une simulation thermique dynamique, une estimation budgétaire et une liste des avantages et des inconvénients.

Pour cette opération, la maîtrise d'œuvre proposera au moins :

- une variante comportant des émetteurs de type « panneaux rayonnants ».

Pour chacune des variantes, il est demandé de réaliser des simulations avec les données climatiques suivantes :

- Données réglementaires définies dans la méthode de calcul Th-B-C-E 2012 ;
- Données du sites issues du logiciel Météonorm pour la période contemporaine ;
- Données du sites issues du logiciel Météonorm pour l'année 2030 avec le scénario RCP 4.5 du GIEC.

Il est demandé d'étudier la zone chauffée dans son ensemble ainsi que les trois locaux dont les plus défavorisés pour le confort d'été, c'est-à-dire ceux dont le ratio « surface vitrée » sur « surface au sol » est le plus élevé.

Les résultats des simulations seront présentés sous la forme d'un tableau où l'on indiquera pour chaque zone et pour chaque mois de l'année :

- Température moyenne extérieure ;
- Température minimale extérieure ;
- Température maximale extérieure ;
- Date et heure de la température minimale extérieure ;
- Date et heure de la température maximale extérieure ;
- Durée pendant laquelle la température extérieure est inférieure à 2°C ;
- Durée pendant laquelle la température extérieure est supérieure à 28°C ;

- Température moyenne intérieure ;
- Température minimale intérieure ;
- Date et heure de la température minimale intérieure ;
- Date et heure de la température maximale intérieure ;
- Durée pendant laquelle la température intérieure est supérieure à 28°C ;
- Besoin de chauffage et de climatisation en kWh.

Une simulation de diffusion d'air est exigée pour vérifier les vitesses d'air résiduelles.

## **4.4 QUALITE D'AIR**

### **4.4.1 Renouvellement d'air**

Le système de ventilation devra assurer un taux de renouvellement d'air d'au moins

- 30 m<sup>3</sup> par place assise et par heure dans les salles de réunion ;
- 25 m<sup>3</sup> par personne et par heure dans les autres locaux à occupation prolongée.

Le recyclage d'air sera proscrit.

Quel que soit le local, le renouvellement d'air ne pourra pas être inférieur à 1vol/h.

Dans les locaux à pollution spécifique, les règles suivantes devront être appliquées :

- WC isolé 30 m<sup>3</sup> par heure
- WC groupés 30+15\*N m<sup>3</sup>/h (avec N = Nombre d'appareils)
- Douches 45 m<sup>3</sup> par heure

### **4.4.2 Pollution interne**

Les produits de constructions, les revêtements de mur ou de sol ainsi que les peintures et les vernis devront disposer d'un étiquetage de niveau A+ ou A selon le décret n° 2011-321 du 23 mars 2011.

## **4.5 LUMIERE DU JOUR**

### **4.5.1 Éblouissement**

Afin de prévenir les risques d'éblouissement, toutes les parois vitrées seront équipées de stores réglables individuellement en fonction de l'exposition et de l'environnement.

Les postes de travail seront disposés de sorte que les écrans soient perpendiculaires aux fenêtres quand cela est possible.

## **4.6 ECLAIRAGE ARTIFICIEL**

### **4.6.1 Principe général pour l'éclairage dans les bureaux :**

L'installation d'éclairage général assurera un éclairage moyen de 300 lux uniformément répartis dans les locaux. Conformément aux articles R.42231 à R.422312 du Code du travail imposant un éclairage suffisant au poste, les occupants auront la capacité d'augmenter l'éclairage local jusqu'à 500 lux via un éclairage d'appoint individuel. Ce dispositif permet de répondre aux besoins spécifiques liés aux tâches visuelles tout en optimisant la performance énergétique de l'éclairage général.

Les luminaires installés dans les zones de travail devront présenter un  $UGR \leq 16$ . Le titulaire devra fournir les fichiers photométriques (.IES) et les tableaux UGR issus du constructeur. L'installation devra être implantée conformément à l'étude photométrique pour éviter tout éblouissement direct ou indirect au niveau des postes de travail.

#### **4.6.2 Méthode de calcul**

En phase APD, la maîtrise d'œuvre réalisera une simulation de l'éclairage artificiel avec un logiciel spécialisé selon la norme NF EN 12-464-1. Le facteur de maintenance sera de 0,8.

#### **4.6.3 Objectifs techniques**

	Niveau d'éclairage moyen	Uniformité	Luminance sur écran	Éblouissement
Zones flexibles / bureaux / Salle de réunion	300 lux Hors lampes d'appoint	0.4	Inférieur à 1000 cd/m <sup>2</sup> sous un angle de 65°	UGR max16
Poste de travail	500 lux moyen Éclairage zénithal + lampes d'appoint	0.6		
Salle de réunion	300 lux	0.4		UGR max16
Circulation « open space »	300 lux	0.4	Inférieur à 1000 cd/m <sup>2</sup> sous un angle de 65°	UGR max16
Circulations fermée	100 lux (300 lux devant chaque porte et palier ascenseurs)	0.4		UGR max19
Salle serveurs	500 lux	0.4		UGR max19

#### **4.6.4 Indice de rendu des couleurs**

La valeur RA telle qu'elle est définie dans la norme NF EN 12464-1 sera supérieur à 80 dans les locaux à occupation prolongée.

#### **4.6.5 Durée de vie des luminaires**

Conformément à la norme NF EN 12-464-1, la durée de vie des luminaires des zones de bureaux devra être au minimum de L90B20 pour 50 000 heures. Dans tout autre zone, la durée de vie sera L80B20 pour 50 000 heures. L'entreprise veillera à la qualité des drivers et des alimentations des luminaires. Les drivers devront être de marques reconnues tel que Osram, Phillips ou techniquement équivalent et avoir un facteur de puissance au minimum de 0,9. Les luminaires et drivers devront avoir une garantie fabricant de 5 ans minimum. Les drivers devront être interchangeables.

### **6. Performance énergétique des luminaires**

La puissance électrique installée des appareils d'éclairage ne pourra excéder en moyenne 3,8 W/m<sup>2</sup> dans les locaux à occupation prolongée (y compris lampe d'appoint).

## **4.7 ACOUSTIQUE**

### **4.7.1 Objectifs**

Il est demandé d'atteindre le **niveau « performant »** défini par la norme NF S31-080 dans les locaux où cette norme est applicable.

Il est rappelé que cette norme définit les seuils relatifs :

- Au niveau sonore global (bruits extérieurs et équipements) ;

- À la réverbération ;
- Aux bruits de choc ;
- À la décroissance spatiale ;
- À l'isolement au bruit aérien intérieur.

Isolement aux bruits aériens intérieurs :

- $\geq 40$  dB entre bureaux individuels et circulations ;
- $\geq 45$  dB entre bureaux et salles de réunion ou espaces sensibles.

Isolement entre bureaux et locaux bruyants (ex. : locaux techniques) :

- $\geq 50$  dB.

Isolement aux bruits extérieurs :

- $\geq 30$  à  $35$  dB selon l'exposition (zone calme vs zone bruyante) ;
- Objectif : garantir un niveau sonore intérieur  $\leq 35$  dB(A) ;
- Réverbération :  $TR_{60} \approx 0,6$  à  $0,8$  s dans les bureaux ;
- Décroissance spatiale :  $\geq 7$  dB par doublement de distance ;
- Bruits de chocs :  $\leq 65$  dB pour circulations.

#### **4.7.2 Méthode**

En phase APD, la maîtrise d'œuvre rédigera une notice acoustique qui définira les moyens qu'elle mettra en œuvre pour atteindre et démontrer la conformité aux objectifs définis en 4.6.1 (niveau "performant" NF S31-080).

Elle reportera les exigences de performances dans les cahiers des clauses techniques particulières et s'assurera que les produits approvisionnés sur le chantier disposent des justificatifs de performance acoustique (fiches techniques, PV d'essais).

Si le projet prévoit l'installation d'équipements susceptibles de créer des nuisances sonores envers des tiers (exemple : pompe à chaleur), la maîtrise d'œuvre fera réaliser, à sa charge, les mesures acoustiques, notes de calcul et rapports permettant de justifier le respect du décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

### **4.8 PERFORMANCE ENERGETIQUE**

#### **4.8.1 Matériaux et produits éligibles au CEE**

Les performances énergétiques des matériaux et produits employés pour le bâtiment seront au moins égales à celles qui sont demandées pour l'obtention des certificats d'économies d'énergie (CEE).

#### **4.8.2 Performance énergétique des luminaires**

La puissance électrique installée des appareils d'éclairage ne pourra excéder en moyenne  $3,8$  W/m<sup>2</sup> dans les locaux à occupation prolongée.

#### **4.8.3 Consommation d'énergie**

Le présent projet entre dans le cadre d'un plan pluriannuel visant à réduire, de manière significative, les consommations énergétiques.

Le projet devra répondre aux deux contraintes suivantes :

#### Consommation conventionnelle d'énergie primaire

La consommation conventionnelle d'énergie primaire du bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux devra être inférieur de 40% à la consommation conventionnelle de référence définie dans la Réglementation Thermique dite Globale (arrêté du 13/06/2008).

Cette exigence correspond au niveau qui serait exigé pour l'obtention du label Effinergie Rénovation bien que la démarche de labélisation ne soit pas engagée.

#### **4.8.4 Méthodologie**

La maîtrise d'œuvre justifiera l'atteinte des objectifs de consommation d'énergie primaire avec la synthèse standardisée d'étude thermique décrite dans l'annexe VI de l'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 m<sup>2</sup>, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants.

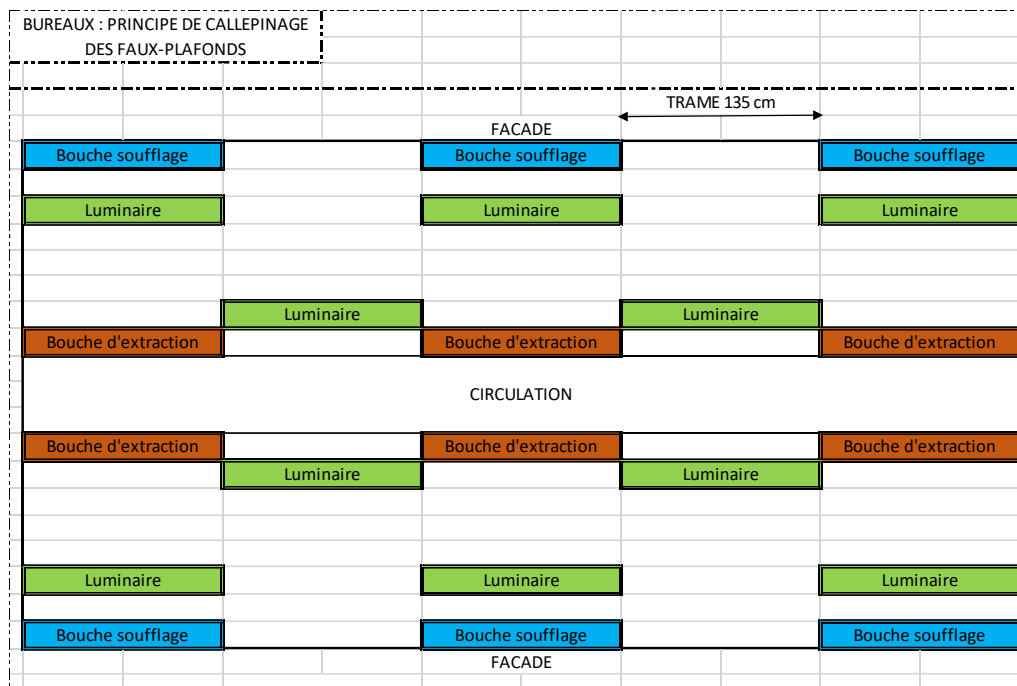
## **4.9 FLEXIBILITE**

Les locaux à occupation prolongée seront conçus de manière à favoriser la flexibilité.

La flexibilité se traduit par la possibilité de déplacer aisément et rapidement les cloisons transversales avec un minimum d'intervention sur les équipements techniques. Elle permet de modifier le partitionnement des surfaces en fonction des besoins qui peuvent apparaître après la réception du bâtiment. Les surfaces pourront ainsi être aménagées en bureaux individuels, bureaux collectifs, « open-spaces » ou salle de réunion.

Dans ce cadre, la maîtrise d'œuvre intégrera les dispositions suivantes :

- Structure et organisation des espaces
  - o Les nouveaux planchers seront dimensionnés pour supporter les surcharges d'exploitation les plus contraignantes.
  - o Le compartimentage sera préféré au cloisonnement traditionnel pour l'application de l'arrêté du 5 août 1992 relatif à la prévention des incendies et au désenfumage.
  - o Les cloisons seront principalement amovibles.
  - o Le cloisonnement transversal ne contiendra pas de câbles.
  - o Les cloisons coupe-feu seront conçues sans vitrage, afin de garantir leur adaptabilité et de préserver la flexibilité des aménagements futurs.
- Plafonds et trames
  - o Les faux-plafonds seront constitués de dalles démontables.
  - o La trame du faux-plafond sera alignée avec la trame des fenêtres, avec un joint à l'axe de chaque trumeau.
- Distribution technique et éclairage
  - o Les câbles et les gaines principaux transiteront dans le plénum des circulations et seront distribués perpendiculairement dans les bureaux et salles de réunion.
  - o Les luminaires seront disposés en quinconce et répartis uniformément.
- Confort thermique et ventilation
  - o Les émetteurs de chauffage/climatisation seront disposés toutes les deux trames et couvriront les besoins d'une surface de 15 m<sup>2</sup> maximum.
  - o Les bouches de soufflage/reprise d'air seront disposées toutes les deux trames et couvriront les besoins d'une surface de 15 m<sup>2</sup> maximum.



Exemple de calepinage de faux-plafond à adapter au contexte spécifique de l'opération  
Flexibilité de distribution (CFO & CFA) des postes de travail :

- Courants forts :

Prévoir au minimum 80 poste de travail.

- Courants faibles :

Il sera à prévoir un point de consolidation tous les 4 postes de travail.



## 5 EXIGENCES SPECIFIQUES PAR LOCAL

### 5.1 BUREAUX, SALLES DE REUNION, SALLE DE FORMATION ET BOX D'ACCUEIL

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Classé U3 P3 E1 C0 Moquette, sol plastifié, ou linoléum. Pour les sols souples, privilégier l'utilisation de matériaux partiellement recyclés et entièrement recyclables. (recommandation CSTB cahier 3782_v2 de juin 2018) Propriétés acoustiques renforcées.
Cloisonnement	Cloisons amovibles avec attestation CERFF sauf en cas d'exigences coupe-feu réglementaires. Propriétés acoustiques renforcées particulièrement en cas d'espaces ouverts ou semi-ouverts.
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique.
LOTS TECHNIQUES	
Commande d'éclairage	Bureaux cloisonnés : Manuelle + coupure via programme horaire par GTC (extinction générale). Bureaux ouverts / open space : Détection de présence et de luminosité intégrée aux luminaires.
Prises de courants (PC)	4 PC par poste de travail dont 2 PC avec détrompeurs réservées au matériel informatique 1 PC toutes les deux places de salle de réunion 1 PC pour imprimante (réserve) pour les bureaux de 20m² et plus Chaque point du local sera situé à moins de 10 m d'une PC "ménage" 3 PC pour Visioconférence dans chaque salle de réunion/formation
Prises informatiques (RJ45)	1 RJ45 par poste de travail 1 RJ45 pour antenne wifi (réserve) toute les 150 m² sous réserve de l'étude de couverture 1 RJ45 pour imprimante (réserve) pour les bureaux de 20m² et plus 1 RJ45 pour Visioconférence dans chaque salle de réunion/formation
Précâblage vidéo	1 fourreau pour câblage vidéo HDMI entre écran(s) de visioconférence & pupitre de commande
Adduction d'eau	Sans objet
Climatisation	Selon exigences générales

## 5.2 HALL D'ACCUEIL

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Classé U4 P3 E2 C1 Sol plastifié, linoléum ou carrelage (recommandation CSTB cahier 3782_v2 de juin 2018) Pour les sols souples, privilégier l'utilisation de matériaux partiellement recyclés et entièrement recyclables. Coloris compatible avec la charte architecturale en annexe
Cloisonnement	Propriétés acoustiques renforcées.
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique. Coloris compatible avec la charte architecturale en annexe + Banque d'accueil
Plafonds	Selon charte architecturale MO et preneurs. Propriétés acoustiques renforcées
LOTS TECHNIQUES	
Commande d'éclairage	Manuelle + coupure programmable par horloge
Prises de courants (PC)	À adapter aux équipements prévus au programme fct (audio-visuel, bornes interactives, banque(s) d'accueil...)  Chaque point du local sera situé à moins de 10 m d'une PC "ménage"
Prises informatiques (RJ45)	À adapter aux équipements prévus au programme fct (audio-visuel, bornes interactives, banque(s) d'accueil...)
Précâblage vidéo	À adapter aux équipements prévus au programme fct (audio-visuel, bornes interactives, banque(s) d'accueil...)
Adduction d'eau	1 Amenée d'eau pour machine à café
Climatisation	Selon exigences générales

### 5.3 CIRCULATIONS

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Classé U3 P3 E1 C0 Moquette, sol plastifié, ou linoléum Pour les sols souples, privilégier l'utilisation de matériaux partiellement recyclés et entièrement recyclables.
Cloisonnement	Cloisons amovibles avec attestation CERFF sauf en cas d'exigences coupe-feu réglementaires
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique. Ouverture type oculus possible si besoin spécifique.
Plafonds	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre
LOTS TECHNIQUES	
Commande d'éclairage	Détection de présence Nota : Les circulations ayant accès à la lumière naturel seront équipées de détecteurs de présence et luminosité.
Prises de courants (PC)	Chaque point du local est situé à moins de 10 m d'une PC "ménage"

## 5.4 SANITAIRES ET VESTIAIRES

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Carrelage U3 P2 E2 C1
Cloisonnement	Cloisons sèches hydrofuge ou maçonnerie avec revêtement toute hauteur en faïence et/ou peinture.
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique. + lavabo sur plans stratifiés hydrofuges
Plafonds	Faux-plafonds en dalles minérales hydrofuge avec dispositif anti-soulèvement
LOTS TECHNIQUES	
Commande d'éclairage	Détection de présence
Prises de courants (PC)	Chaque point du local est situé à moins de 10 m d'une PC "ménage"
Prises informatiques (RJ45)	Sans objet
Précâblage vidéo	Sans objet
Adduction d'eau	À adapter aux exigences réglementaires
Climatisation	Sans objet

## 5.5 LOCAL SERVEURS

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre. Pour les sols souples, privilégier l'utilisation de matériaux partiellement recyclés et entièrement recyclables. Revêtements antistatiques
Cloisonnement	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre
Menuiseries intérieures	Menuiseries intérieures à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique.
Plafonds	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre
LOTS TECHNIQUES	
Commande d'éclairage	Manuelle
Prises de courants (PC)	À adapter selon les équipements prévus au programme fonctionnel tableau divisionnaire indépendant avec onduleur (onduleur hors marché) Chaque point du local est situé à moins de 10 m d'une PC "ménage"
Précâblage vidéo	Sans objet
Adduction d'eau	Sans objet
Climatisation	Température constante de 21°C +/- 2°C

## 5.6 TISANERIE ET SALLE DE RESTAURATION

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Sol plastifié ou carrelage U4 P3 E2 C2 Sol plastifié, linoléum ou carrelage Pour les sols souples, privilégier l'utilisation de matériaux partiellement recyclés et entièrement recyclables. Propriétés acoustiques renforcées.
Cloisonnement	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre. Propriétés acoustiques renforcées
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique. + évier sur plan stratifié hydrofuge
Plafonds	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre. Plafonds suspendus avec propriétés acoustiques renforcées.
LOTS TECHNIQUES	
Commande d'éclairage	Détection de présence et de luminosité
Prises de courants (PC)	À adapter selon les équipements prévus au programme fonctionnel tableau divisionnaire indépendant avec onduleur (onduleur hors marché) Chaque point du local est situé à moins de 10 m d'une PC "ménage"
Prises informatiques (RJ45)	Selon les besoins en bornes Wifi
Précâblage vidéo	Sans objet
Adduction d'eau	À adapter selon les équipements prévus au programme fonctionnel
Climatisation	Selon exigences générales

## 5.7 PARKINGS

LOTS TECHNIQUES	
Éclairage moyen	10 Lux en général / 20 Lux pour les cheminements piétonniers
Éblouissement	GR < 55
Uniformité	0,25
Rendu couleurs	Sans objet
Commande d'éclairage	Intérieur Détection de présence Extérieur 1/3 sur horloge (sauf réglementation spécifique) 2/3 sur détection de présence
Coffret de distribution électrique	Création d'un coffret de distribution électrique spécifique pour les bornes pour véhicules électrique. Par défaut, les bornes seront de type T2 Le coffret devra être dimensionné de manière à pouvoir alimenter 20% des places de parking du site.
Bornes pour véhicules électrique	20% des places devront être pré-équipées selon le code de la construction y compris 5% devant être équipées d'une borne dont au minimum une place PMR.

## **6 EXIGENCES SPECIFIQUES PAR ELEMENT**

### **6.1 AMENAGEMENTS EXTERIEURS**

#### **6.1.1 Voiries et parkings**

La structure des voiries et parkings est à adapter au type de véhicule et à la fréquence de passage.

Par défaut, le revêtement sera réalisé en enrober noir avec signalisation horizontale en peinture blanche.

Conformément à l'article L1331-15 du code de la santé publique, les eaux de ruissellement seront collectées et traitées par dispositif de traitement (débourbeur ou séparateur d'hydrocarbure) adapté à l'importance et à la nature de l'activité et assurant une protection satisfaisante du milieu naturel.

#### **6.1.2 Espaces verts et plantations**

Les espaces verts et plantations existants impactés par les travaux, notamment par la mise en place des échafaudages, ou une circulation de chantier devront faire l'objet d'une remise en état après dépose des installations de chantier.

La maîtrise d'œuvre devra prévoir une replantation des espaces concernés, sans création de projet paysager d'envergure, visant à restituer des aménagements végétalisés de nature, de surface et d'aspect équivalents à l'existant, dans le respect des exigences du plan local d'urbanisme.

Les plantations seront choisies de manière à limiter les besoins d'entretien et privilégier les essences locales ou adaptées au contexte climatique.

Lorsque les essences retenues nécessitent un arrosage, la maîtrise d'œuvre devra en prévoir les dispositions dans le cadre du marché de travaux.

#### **6.1.3 Cheminements piétonniers**

Les cheminements depuis l'espace public jusqu'à l'intérieur du bâtiment devront être compatibles avec la circulation des fauteuils roulants et des chariots. Les points singuliers tels que les seuils des portes sont à traiter.

### **6.2 ENVELOPPE / CLOS-COUVERT**

#### **6.2.1 Toitures terrasses**

##### **6.2.1.1 Type de toiture**

La MOA souhaite que la toiture soit accessible et végétalisée. Il sera également étudié la mise en place d'une centrale photovoltaïque.

##### **6.2.1.2 Classement FIT**

Le classement FIT du produit d'étanchéité sera à adapter au support, à l'usage de la toiture et au type de protection. Il devra être conforme aux préconisations du document Classement FIT - Etanchéités de toitures (Cahiers CSTB 2358 septembre 1989) + Erratum (Cahiers CSTB 2433 juillet-août 1990).



#### 6.2.1.3 Protections contre les risques de chute

La protection contre les risques de chute devra faire l'objet d'une attention particulière. Pour les toitures non accessibles, on privilégiera :

- Un accès du personnel de maintenance depuis l'intérieur du bâtiment via un lanterneau de toiture. Ou un escalier.
- Une protection périphérique constituée de garde-corps métalliques

### 6.2.2 Menuiseries extérieures

L'ensemble des menuiseries extérieures, incluant les murs-rideaux, fenêtres, portes-fenêtres et portes en continuité des façades vitrées, devra être réalisé en profilés en aluminium.

Les châssis devront intégrer un dispositif efficace de rupture de pont thermique, conforme aux exigences réglementaires et aux objectifs de performance du projet.

Les portes pleines seront réalisées en acier prélaqué ou en aluminium, sous réserve de leur compatibilité esthétique et fonctionnelle avec les menuiseries vitrées, afin de garantir une continuité architecturale des façades.

L'aluminium constitue la solution de référence du programme. Toutefois, la maîtrise d'œuvre pourra proposer des solutions alternatives utilisant d'autres matériaux, sous réserve qu'elles présentent des performances techniques au moins équivalentes (thermiques, acoustiques, mécaniques et de durabilité), une pérennité adaptée aux contraintes d'exploitation du bâtiment.

La maîtrise d'œuvre devra intégrer cet objectif dans ses études et vérifier la compatibilité technique avec les existants (structure, charges admissibles, étanchéité, interfaces avec les ouvrages adjacents), puis proposer les solutions adaptées.

Un agrément écrit du gammiste devra être fourni, attestant de la conformité des profilés, des assemblages et des ferrures au regard des masses, dimensions et sollicitations des châssis.

#### 6.2.2.1 Quincailleries

Toutes les quincailleries seront métalliques et labélisées NF-SNFQ.

#### 6.2.2.2 Classement AEV (Air, Eau, Vent)

Le classement AEV des menuiseries devra être déterminé en fonction des prescriptions du DTU 36.5 partie 3.

#### 6.2.2.3 Contact de feuillure

Si le système de chauffage est compatible, chaque fenêtre sera équipée d'un dispositif à contact de feuillure destiné à suspendre son fonctionnement lorsque le vantail est en position ouverte.

#### 6.2.2.4 Facteur solaire des vitrages

Le facteur solaire (Sw) des vitrages devra être compatibles avec l'obtention du certificat d'économie d'énergie correspondant.

#### 6.2.2.5 Protection contre l'effraction

Pour les parties en rez-de-chaussée accessibles non protégées, les menuiseries seront équipées de volets roulants en aluminium avec ouverture motorisée connectée à la GTC. A défaut, il conviendra de prévoir une résistance de niveau CR2 selon la norme NF EN 1627. Dans ce cas, les brise-soleils sont à éviter.

#### 6.2.2.6 Nettoyage

Le nettoyage ne devra pas nécessiter l'intervention de cordistes ni l'usage de nacelle.

### 6.2.3 Façades pleines

#### 6.2.3.1 Classement reVETIR

Si une isolation thermique par l'extérieure (ITE) est mise en œuvre l'extérieur sur la façade nord et la cage d'escalier, on s'appuiera sur le référentiel reVETIR du document du CSTB intitulé « Classement reVETIR des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur – Cahier du CSTB 2929 – Livraison 375 – Décembre 1996 » détaille les différents points du classement reVETIR.

#### 6.2.3.2 Facilité de réparation

La réparation devra être aisée.

Pour une ITE, le niveau « r » du classement reVETIR devra être au moins de 2

#### 6.2.3.3 Facilité d'entretien

La périodicité normale de l'entretien devra être d'au moins 10 ans.

Pour une ITE, le niveau « e » du classement reVETIR devra être au moins de 3

#### 6.2.3.4 Résistance au vent

Le niveau de résistance au vent sera adapté à la hauteur et à l'exposition du bâtiment.

Pour une ITE, le niveau « R » du classement reVETIR devra être compatible avec les préconisations du CSTB.

#### 6.2.3.5 Étanchéité

Le niveau d'étanchéité sera adapté à la hauteur et à la situation du bâtiment.

Pour une ITE, le niveau « E » du classement reVETIR devra être compatible avec les préconisations du CSTB.

#### 6.2.3.6 Tenue au choc

Pour les parties en rez-de-chaussée accessibles non protégées, le revêtement devra résister à la fois :

- aux chocs de corps dur 1 kg/10 J
- aux chocs de corps mou 3 kg/60 J
- aux chocs de corps mou 50 kg/400 J
- au Perfotest 6 mm/3,75 J sans perforation

Pour une ITE, le niveau « T » du classement reVETIR devra être au moins de 4 dans ces parties

Pour les parties non accessibles, le revêtement devra résister à la fois :

- aux chocs de corps dur 0,5 kg/0,35 J
- aux chocs de corps mou 3 kg/3 J

Pour une ITE, le niveau « T » du classement reVETIR devra être au moins de 1 dans ces parties

#### 6.2.3.7 Protection contre les graffitis

Les façades exposées à un risque de vandalisme (Rez-de-chaussée sur rue...), seront traitées avec un revêtement anti-graffiti.

#### 6.2.3.8 L'isolation thermique par l'intérieur

**Dans le cas où la réalisation d'une ITE s'avérerait techniquement ou réglementairement impossible, il conviendra de prévoir la généralisation d'une isolation thermique par l'intérieur (ITI).**

L'ITI devra être mise en œuvre au niveau des façades sud, est et ouest afin d'améliorer la performance énergétique. Les solutions retenues devront assurer la continuité de l'isolation et traiter les points singuliers (menuiseries, jonctions, refends).

Un retour d'isolant en sous-face du plancher haut pourra être prévu afin de limiter les ponts thermiques en périphérie. La solution proposée devra être compatible avec les contraintes techniques et les usages des locaux.

### **6.3 AMENAGEMENT INTERIEUR**

#### **6.3.1 Cloison & doublage**

##### 6.3.1.1 Prescriptions générales

Les matériaux devront respecter les prescriptions du DTU 25.41 et présenter un classement de résistance aux chocs, au feu et à l'humidité conforme aux usages des locaux concernés.

En cas de cloison coupe-feu imposée, l'intégration de vitrages est à proscrire, afin de garantir la performance de résistance au feu et éviter les surcoûts liés aux vitrages certifiés.

##### 6.3.1.2 Parements

Les parements en plaques de plâtre seront de type HD (Haute Dureté) pour garantir la durabilité et la résistance aux chocs dans les zones de passage. Pour les locaux humides, des plaques hydrofuges (type H2) seront mises en œuvre.

##### 6.3.1.3 Protection des angles

Tous les angles saillants seront protégés par des cornières de renfort ou de finition (métalliques ou PVC), afin de limiter les dégradations en zones de passage.

##### 6.3.1.4 Performances complémentaires

Si requis par le programme, les cloisons devront garantir un affaiblissement acoustique conforme aux exigences réglementaires (indice Rw) et une résistance thermique adaptée.

#### 6.3.1.5 Protection renforcée

Les murs desservant des locaux techniques, de stockage ou exposés à des chocs répétés seront équipés de plaques de protection métalliques.

### 6.3.2 **Cloisons Amovibles de Bureau (zones flexibles)**

#### 6.3.2.1 Conformité et typologie

Les cloisons seront conformes au label « CERFF – Cloisons amovibles ». Leur description devra permettre aux entreprises de proposer des solutions en cloisons monoblocs ou biblocs, selon les contraintes techniques et esthétiques.

Les cloisons amovibles coupe-feu sont à éviter, sauf exigence réglementaire spécifique, afin de limiter les complexités de mise en œuvre et les coûts supplémentaires.

#### 6.3.2.2 Traitement acoustique

Dans les plénums, au droit des cloisons amovibles, des barrières phoniques seront mises en place, constituées de panneaux en laine de roche revêtus d'un complexe aluminium.

Les jonctions entre les cloisons et les éléments de façade seront conçus de manière à supprimer tout pont phonique.

En cas d'intégration d'éléments vitrés (toute hauteur ou sur allège), ceux-ci seront réalisés de manière à éviter tout phénomène de résonance acoustique.

#### 6.3.2.3 Optimisation de la lumière naturelle

Afin d'optimiser l'éclairage naturel tout en préservant l'intimité des espaces, des impostes vitrées seront intégrées aux cloisons en bordure des circulations.

Le cloisonnement vitré le long des circulations sera privilégié, avec l'application de films opalescents ou dépolissants permettant de diffuser la lumière tout en limitant les vues directes.

Ces dispositifs contribueront à un meilleur confort visuel et à une répartition homogène de la lumière naturelle dans les espaces de travail, tout en respectant les exigences de confidentialité.

### 6.3.3 **Blocs - Portes**

#### 6.3.3.1 Caractéristiques générales

Tous les blocs-portes seront à âme pleine, avec vantaux en bois, finition prépeinte ou stratifiée selon la destination des locaux. Les bois exotiques sont proscrits.

Les huisseries seront en bois ou métal thermolaqué, selon les contraintes techniques et esthétiques.

Les matériaux devront être conformes aux normes de résistance au feu, notamment pour les blocs-portes installés dans les zones de compartimentage, les circulations et les locaux à risques.

#### 6.3.3.2 Blocs-portes DAS

Les blocs-portes DAS assurant le recoupement des circulations seront équipés d'oculus conformes aux normes de sécurité incendie et d'évacuation.

#### 6.3.3.3 Quincaillerie

Chaque vantail sera équipé de 4 paumelles minimum. La quincaillerie (serrures, gâches, béquilles, rosaces, plaques de propreté, butoirs, ferme-portes, fermetures antipanique, crémones, ventouses électromagnétiques, etc.) sera homogène et issue du même fabricant pour l'ensemble des lots. Elle devra être adaptée aux fonctions et localisations des blocs-portes.

#### 6.3.3.4 Protection renforcée

Les portes tiercées desservant des locaux techniques, de stockage ou exposés à des chocs répétés seront équipées de plaques de protection métalliques.

#### 6.3.3.5 Révision des existants

Si des blocs-portes sont conservés, ils devront être révisés pour garantir leur bon fonctionnement et leur conformité.

### 6.3.4 Revêtements de sols et murs

#### 6.3.4.1 Prescriptions générales

Les revêtements de sols et murs devront être conformes aux normes en vigueur et adaptés à la destination des locaux. Ils devront présenter des caractéristiques de résistance mécanique, chimique et à l'usure, ainsi qu'une facilité d'entretien.

Les produits utilisés devront être classés UPEC selon les prescriptions du CSTB et respecter les exigences environnementales (émissions de COV : classement A+ minimum).

Référence UPEC voir chapitre 05 Exigences spécifiques par local.

L'ensemble des teintes, motifs, formats et finitions (gammes de peinture, types de papiers peints, choix des carreaux et calepinages) sera soumis à la validation de la Maîtrise d'Ouvrage.

#### 6.3.5 Faux-plafonds

##### 6.3.5.1 Prescriptions générales

Les faux-plafonds auront pour objectif d'assurer une finition esthétique homogène, de contribuer au confort acoustique des espaces et de permettre l'intégration des équipements techniques (éclairage, ventilation, détection incendie). Ils devront être conçus pour garantir la stabilité, la planéité et la facilité d'entretien, avec des trappes de visite prévues pour l'accès aux réseaux.

Les matériaux et systèmes retenus devront être adaptés à la destination des locaux, aux contraintes réglementaires et aux exigences de maintenance.

## 6.4 COURANTS FORTS

### 6.4.1 Raccordement Enedis & Abonnement

La segmentation en vigueur est la suivante :

- C5, anciennement tarif bleu allant de 3 à 36kVA ;
- C4, anciennement tarif jaune allant de 37 à 250kVA ;
- C3, anciennement tarif vert mais inférieur à 250kVA ;
- C2, anciennement tarif vert supérieur à 250kVA ;

- C1, point de connexion auquel est associé un contrat CARD. Il s'agit d'un contrat passé entre un consommateur et un distributeur d'électricité. Ce contrat couvre uniquement l'acheminement d'électricité. Il doit donc être complété par un 2nd contrat passé avec un ou plusieurs fournisseur(s) d'électricité.

La maîtrise d'œuvre devra déterminer quel type de contrat sera le plus adapté au site. Il pourra être étudié la mise en place système de délestage afin d'optimiser l'abonnement électrique.

#### Bilan de puissance :

La maîtrise d'œuvre réalisera un bilan de puissance basé sur les mesures réelles ENEDIS en pas de 10 minutes et l'intégration raisonnée des besoins futurs (IRVE, équipements techniques, évolution du nombre de poste de travail...).

## **6.4.2 Armoires de distribution**

### **6.4.2.1 Généralités**

La sélectivité ampèremétrique sera assurée sur l'ensemble des installations, la sélectivité chronométrique sera assurée jusqu'aux armoires divisionnaire d'étages. La note de calcul fournie dans le dossier d'ouvrage exécuté sera faite en ce sens.

Les disjoncteurs de chaque type appartiendront obligatoirement à une même série et de même marque, satisfaisant ainsi à une unité de présentation et à une facilité de maintenance.

Des contacts ouverture / fermeture et signal défaut seront mis en place sur la protection de tête de chaque armoire divisionnaire et TGBT ainsi que sur tous les disjoncteurs généraux. Les contacts seront reportés sur la GTC du bâtiment ou sur la centrale d'alarme existante.

### **6.4.2.2 TGBT ou armoire principale**

Le TGBT implanté dans un local technique dédié sera de Forme 3b.

Il sera prévu 1 départ spécifique pour chaque armoire divisionnaire.

La protection dédiée à l'onduleur permettant d'alimenter l'armoire divisionnaire du local informatique sera à prévoir.

### **6.4.2.3 Armoire divisionnaire d'étage**

Les tableaux divisionnaires comporteront un jeu de barres « normal » et un autre « détrompé » et renfermeront l'ensemble des protections de la distribution secondaire du bâtiment.

Le jeu de barres « normal » comportera :

- les départs prises de courant blanche poste de travail ;
- les départs éclairage ;
- les alimentations chauffage climatisations ;
- les alimentations diverses.

Le jeu de barres « détrompé » comportera les protections pour le réseau des prises rouges informatiques, les disjoncteurs dédiés à l'informatique seront de type SI.

Nota : Les prises rouges des postes de travail ne seront pas sur réseau ondulé mais uniquement sur un réseau dédié dit « détrompé ».

#### 6.4.2.4 Armoire Ondulé – salle serveurs

L'armoire ondulé et l'onduleur seront installées dans le local serveurs (répartiteur général). L'armoire alimentera l'ensemble du matériel actif informatique et les installations électriques de la salle.

L'onduleur permettant la continuité de l'alimentation de la salle serveurs est hors projet, néanmoins un bilan de puissance du matériel actif sera à établir afin de dimensionner les installations.

#### 6.4.2.5 Armoire bornes VE

L'armoire bornes VE sera installée au plus près des bornes pour VE. Celle-ci alimentera l'ensemble des bornes du site et sera alimentée directement depuis le TGBT.

#### 6.4.2.6 Armoire Cuisine/restauration

Cette armoire sera alimentée directement depuis le TGBT. La maîtrise d'œuvre prévoira la séparation force et éclairage avec coupure d'urgence séparée.

L'indice de protection de l'armoire sera à adapter en fonction de son emplacement en cas de nettoyage au jet d'eau du local.

#### 6.4.2.7 Mesures conservatoires pour le branchement d'un groupe électrogène mobile :

Au niveau du TGBT, il sera mis en œuvre toutes les dispositions nécessaires afin de raccorder un groupe électrogène mobile d'une puissance permettant de reprendre l'ensemble du bâtiment en secours. Il sera mis un sectionneur permettant de raccorder le groupe mobile à l'aide de liaison en câble souple. Le sectionneur sera muni d'un système d'inter à verrouillage mécanique rendant impossible sa fermeture lors de la présence secteur.

#### 6.4.2.8 Protection contre la foudre

Il devra être mise en place une protection contre la foudre par l'installation de plusieurs parafoudres en cascade pour protéger l'ensemble de l'installation.

Ils seront disposés en aval du dispositif de sectionnement situé en tête de l'installation et également installée le plus près possible du matériel à protéger (coffret salle serveurs informatique, ou armoire de distribution secondaire).

Prévoir l'installation d'un parafoudre sur les circuits de communication (ligne téléphonique ou de données...).

Il sera prévu également l'installation d'un paratonnerre comprenant :

- des dispositifs de capture ;
- des conducteurs de toiture et de descente ;
- des bornes de capture et de mesures ;
- des compteurs de décharge ;
- des prises de terres spécifiques.

### **6.4.3 Distribution principale**

#### **6.4.3.1 Généralités**

Depuis le TGBT, les canalisations principales seront posées sur des chemins de câbles dimensionnés de manière à laisser une réserve disponible de 30%.

La chute de tension entre le point d'origine de l'installation et le point le plus éloigné ne doit pas excéder :

- 5% pour la distribution puissance ;
- 3% pour la distribution éclairage.

#### **6.4.3.2 Distribution verticale**

La distribution verticale en jeu d'orgue en gaine technique et s'effectuera en câble U1000RO2V.

### **6.4.4 Distribution secondaire**

Conformément aux recommandations de l'INRS (brochure ED 807) et à la norme NFC 15-100, l'usage des multiprises doit rester strictement temporaire. Leur emploi en tant que solution permanente est formellement déconseillé, car il traduit une insuffisance en nombre de prises de courant fixes, ce qui constitue une non-conformité aux exigences réglementaires en matière d'installations électriques. Il appartient donc à la maîtrise d'œuvre de prévoir un nombre de prises suffisant pour répondre aux besoins fonctionnels des postes de travail, sans recours permanent à des dispositifs de type multiprise ou rallonges.

#### **Prises de courant ménage :**

Les sections des câbles conducteurs seront de 2.5 mm<sup>2</sup> pour un circuit de prises de courant ménage contenant un maximum de 8 prises et protégé par un disjoncteur différentiel 30Ma.

#### **Prises de courant des postes de travail sur réseau normal :**

Les sections des câbles conducteurs seront de 2.5 mm<sup>2</sup> pour un circuit de prises de courant du réseau normal (blanc) des postes de travail contenant un maximum de 4 postes de travail par départ protégés par un disjoncteur différentiel 30Ma.

#### **Prises de courant des postes de travail sur réseau détrompé :**

Les sections des câbles conducteurs seront de 2.5 mm<sup>2</sup> pour un circuit de prises de courant du réseau détrompé (rouge) des postes de travail contenant un maximum de 4 postes de travail par départ protégés par un disjoncteur différentiel 30Ma de type SI.

#### **Luminaires :**

Les sections des câbles conducteurs seront de 1.5 mm<sup>2</sup> pour un circuit éclairage contenant un maximum de 30 luminaires par départ et protégés par un disjoncteur monophasé 10A. La protection différentiel 300mA pourra être effectuée sur le jeu de barre « éclairage ».

Pour toutes les autres alimentations électriques, les sections de câbles seront déterminées selon la NFC 15-100.

Les sections pourront être majorées selon le calcul de la chute de tension au point le plus éloigné.



#### **6.4.4.1 Canalisation par perche mobile**

La mise en place de perches mobiles sera obligatoire à partir d'îlot de 3 postes de travail.

Les blocs bureautiques contenant les prises de courant blanches et rouges en fond de bureaux seront fixés sur des perches mobiles. La distribution se fera par connexions rapides de type Ensto, Wago ou équivalent.

#### **6.4.4.2 Canalisation par goulotte électrique**

La distribution des postes de travail des bureaux de faible profondeur et à proximité des façades pour les bureaux profonds, sera réalisée par une goulotte à trois compartiments en ceinture du bâtiment de la manière suivante :

- un compartiment pour les courants faibles ;
- un compartiment pour les courants forts ;
- un compartiment central servant de séparateur entre les deux courants et également de zone de raccordement des diverses prises de l'installation (blocs bureautiques).

Il sera possible de distribuer un poste de travail ou double poste par goulotte électrique dans les espaces de bureaux fermés.

#### **6.4.4.3 Canalisation en faux plancher**

Les blocs bureautiques équipés en prises de courant normal, et détrompées seront alimentées par des liaisons sur chemins de câbles installées en faux plancher.

La distribution par poste de travail sera réalisée par des liaisons câblées souples (longueur de 10 ml) équipées à l'une des extrémités de connecteur de raccordement, détrompé sur des boîtes de répartition de type « connexion rapide » intermédiaire et à l'autre extrémité d'un bloc bureautique mobile.

Le système de fermeture des boîtiers de sol devra être interchangeable séparément.

### **6.4.5 Poste de travail**

Le projet prévoit 80 poste de travail.

Chaque poste de travail sera équipé de la manière suivante :

- 2 prises rouge réseau détrompée (non ondulé, hors salle serveur)
- 2 prises blanche réseau normal
- 1 RJ45

Chaque bloc de prises précâblé devra être alimenté par un câble pré-connecté avec une réserve de longueur de 4 ml ;

### **6.4.6 Appareils d'éclairage**

Ce chapitre complète les objectifs des chapitres suivants : Eclairage artificiel – Flexibilité - Exigences spécifiques par local

Sobriété technique : les installations en éclairage artificielle devront être sobres techniquement, permettant une mise en service et une maintenance simplifiée. En cas de mise en place de détecteurs de présences et/ou de luminosité, ceux-ci devront être intégrés aux

luminaires. Un soin particulier sera apporté à la programmation et mise en service de ces équipements ;

#### Éclairage d'ambiance des zones bureaux :

L'éclairage d'ambiance sera effectué par des luminaires à source LED encastrés au plafond et permettra d'obtenir une bonne uniformité de l'éclairage sur l'ensemble des surfaces.

#### Éclairage d'appoint des postes de travail :

L'éclairage des postes de travail sera effectué par des lampes d'appoint. Elles permettront un éclairage accentué et adaptable pour chaque poste de travail (500lux moyen y compris éclairage d'ambiance). Elle sera maniable grâce à des bras articulés simple ou double selon la dimension du bureau. L'indice de rendu des couleurs devra être supérieur à 80.

Cette lampe d'appoint devra permettre le rechargement des téléphones portables par connectique de type USB-C et de modifier la température de couleur.

Elles se couperont automatiquement à partir de 2 heures d'inutilisation.

### **6.4.7 Bornes de recharge des véhicules électriques**

#### 6.4.7.1 Principe général

Il sera à prévoir 3 bornes de recharge supplémentaire pour le site.

Prévoir 20% des places en pré équipement (fourreaux, cheminements et puissance).

Les attentes contiendront un fourreau de diamètre 110 minimum et une réserve dans l'armoire de distribution dédiée aux bornes de recharge électrique.

#### 6.4.7.2 Descriptif des bornes

Les caractéristiques des bornes seront au minimum les suivantes :

- Puissance 7,4kW pour les bornes simple ou 22kW pour les bornes double
- Prise type T2S (avec obturateur)
- Compatibilité mode 2 et 3
- Possibilité de mise en charge par lecteur de badge avec kit de communication inclus dans la borne.
- Protocole de communication : OCPP 1.6
- Conformité à la norme ISO 15 118 (dialogue borne – VE)

Garantie : Le fabricant devra garantir la maintenabilité sur 10 années minimum.

Les bornes extérieures devront être métalliques posées au sol afin d'intégrer les coffrets électriques dans le socle. (protection physique par arceaux métalliques)

#### 6.4.7.3 Principe d'installation et de gestion

Les bornes seront alimentées depuis un coffret électrique dédié installé dans le local TGBT. Le coffret comprendra les protections et la gestion centralisée (ou serveur Web) des bornes accès à distance.

La gestion centralisée raccordée à la GTC permettra de :

- Suivre les consommations de recharge ;
- Gérer les droits d'accès aux bornes ;
- Limiter la puissance instantanée de charge en fonction de la consommation globale du bâtiment ;
- Permettre l'accessibilité aux éléments à un opérateur de charge.

Le paramétrage et mise en service du système communiquant devra être effectué par le fabricant.

#### **6.4.8 Eclairage de sécurité**

L'éclairage d'évacuation et l'éclairage d'ambiance pour l'ensemble du bâtiment seront réalisés par des blocs autonomes standards autotestables (SATI) conformément aux réglementations et normes en vigueur.

Les sources lumineuses devront utiliser la technologie LED et les batteries devront être interchangeables sans outils afin de diminuer les coûts de maintenance.

### **6.5 COURANTS FAIBLES**

#### **6.5.1 Précâblage informatique et téléphonique**

Le précâblage aura une performance de 10Gbits conforme à la norme Cat 6<sub>A</sub> édition 2 Amendement. 2 avec un câble de type F/FTP avec tenue au feu de type CCA. Les connecteurs seront de type blindé. L'installation devra être garantie constructeur pour une durée de 20 ans.

##### **6.5.1.1 Répartiteur général ou salle serveurs**

La température de ce local sera réglable et réglée à 24°C +/- 2°C. Tout défaut du matériel de refroidissement sera signalé par une alarme sur la GTC.

Ce local sera constitué de X baies 19 pouces comportant l'ensemble du matériel actif.

Un emplacement dédié à l'onduleur est à prévoir dans ce local.

L'onduleur aura pour objectif d'alimenter l'ensemble du matériel actif celui-ci est hors marché mais un bilan de puissance devra être effectué par la Moe afin de dimensionner les installations électrique et thermique.

La salle informatique possèdera son propre tableau divisionnaire.

##### **6.5.1.2 Sous-répartiteur**

Les sous-répartiteurs seront positionnés dans chaque étage soit dans un local ou dans une gaine technique selon la dimension de la baie informatique.

L'emplacement sera correctement ventilé afin de dissiper les surplus de calories.

##### **6.5.1.3 Rocades fibre optique**

Les rocades fibre optique seront de type OM3 (multimode) pouvant supporter les applications du 10 Gigabit Ethernet jusqu'à 300 mètres.

De plus, cette fibre pourra évoluer vers du 40/100 Gigabit tant que la longueur sera inférieure ou égale à 100 mètres.

##### **6.5.1.4 Alimentation POE**

Les RJ45 permettront l'alimentation d'appareil électrique jusqu'à une puissance de 90W selon la norme en vigueur.

#### 6.5.1.5 Réseau informatique sans fil (WI FI)

Les bornes Wifi sont hors projet, il conviendra de prévoir les RJ45 permettant le raccordement et l'alimentation des bornes Wifi mis en place à posteriori.

#### **6.5.2 Système d'alarme incendie type 4**

L'estimation du temps nécessaire permettant l'évacuation des personnes en cas d'incendie est régi par la norme NF ISO 13571. Il est en effet important de maximiser le temps disponible aux occupants pour quitter le bâtiment sans être incommodé par le feu, les fumées ou les gaz toxiques.

La norme NF S 61-931 précise les différentes configurations possibles entre SSI et équipements d'alarme.

La mise en place d'une alarme incendie de type 4 suit un processus structuré visant à assurer une évacuation des locaux rapide et efficace en cas d'urgence incendie. Les principales étapes comprennent :

Emplacement de la centrale :

Sélection d'un emplacement stratégique conforme aux normes de sécurité et facilitant l'accès rapide des intervenants.

Equipements de déclenchement :

Installation d'équipements nécessaires au déclenchement et à l'émission des signaux d'évacuation d'urgence.

Systèmes de diffusion de l'alerte :

Mise en place de systèmes de communication sonores mais également visuels ou vibratoires (pour les personnes en situation de handicap) pour alerter les occupants du bâtiment et coordonner les actions d'évacuation.

Formation du Personnel :

Formation du personnel sur les procédures d'évacuation d'urgence.

Signalisation :

Installation de signalisations claires indiquant les sorties d'urgence, les emplacements des équipements d'extinction et les itinéraires d'évacuation.

Maintenance :

Établissement d'un programme de maintenance régulière pour assurer le bon fonctionnement continu des équipements et des systèmes.

Tests et Simulations :

Réalisation de tests périodiques et de simulations d'incendie pour évaluer l'efficacité des procédures et des équipements.

### **6.6 CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE**

#### **6.6.1 Généralités**

La partie photovoltaïque du projet inclura tous les travaux et démarches administratives induits à la mise en place des équipements, les raccordements électrique, raccordements au réseau

d'eaux pluviales, assistance de la maîtrise d'ouvrage aux démarches administratives auprès du gestionnaire de réseau (ENEDIS) etc ...

### **6.6.2 Objectif**

La centrale photovoltaïque permettra :

- De répondre en partie aux objectifs du décret tertiaire ;
- D'être conforme à la loi relative à l'accélération de la production d'énergie renouvelables.

L'objectif est d'effacer le maximum de consommation sur le réseau électrique, d'autoconsommer la majorité de la production photovoltaïque et devra permettre de supprimer le talon de consommation électrique sur les heures de production de la centrale.

La réinjection du surplus de production d'électricité devra donc être maîtrisée afin d'optimiser la rentabilité de l'installation.

Le positionnement de la centrale prendra en compte l'ensemble des contraintes du site tant en termes d'urbanisme qu'en terme de coût.

### **6.6.3 Attendus de la note de calcul**

La maîtrise d'œuvre devra fournir dès l'APD une note de calcul complète concernant la centrale photovoltaïque. Cette note comportera au minimum les éléments suivants :

- L'architecture électrique de la centrale comprenant le type d'onduleur(s) utilisé (centralisé ou par string) ;
- L'emplacement de la centrale et de(s) l'onduleur(s), son orientation, la surface, le mode de pose en lien avec les lots « structure », « étanchéité », ... ;
- Le schéma de principe du raccordement au bâtiment ;
- Les calculs électrotechniques : puissance crête, puissance produite, taux d'autoconsommation et taux d'autoproduction. L'ensemble de ces calculs se faisant sur une base annuelle et mensuelle ;
- Démonstration de la concomitance des productions et consommations par un graphique de base hebdomadaire de consommation (point 10 minutes) en condition hiver et été ;
- Les calculs économiques de rentabilité annuelle et d'amortissement incluant l'ensemble des taxes, les coûts de maintenances, des économies réalisées auprès du fournisseur d'énergie (consommation et abonnement de souscription), aides publics etc...
- Démonstration de la résistance aux vents par note de calcul.

### **6.6.4 Garanties, certifications et normes minimum à respecter pour les panneaux photovoltaïques et onduleurs**

L'aspect extérieur des modules (cristaux visibles ou non, couleur des cellules, couleur du cadre éventuel) devra être validé par le maître d'ouvrage et soumis à toutes les requêtes émanant des autorités ayant un droit de regard sur le projet (ABF, service de l'urbanisme de mairie, ...).

Les modules photovoltaïques proposés devront être interchangeables :

- Garantie panneaux : supérieur ou égale à 20 ans ;
- Garantie onduleur : supérieur ou égale à 5 ans (20 ans pour les micro-onduleurs) ;
- Garantie de performance supérieure ou égale à 93 % de la puissance pendant 25 ans ;

- Norme CEI 61215 et norme CEI 61646 : Définissant les critères de qualités et de résistances ;
- Norme CEI 61730 : Définissant les critères de sécurité ;

L'ensemble des intervenants doivent être certifiés RGE QualiPV.

### **6.6.5 Gestion de l'installation**

Prévoir l'installation d'un outil informatique (Web serveur avec remontée sur GTB) de gestion de la production d'énergie.

L'installation sera dotée d'un système de supervision permettant notamment :

- De surveiller l'état des installations ;
- Un système de comptage devra remonter des informations sur les performances instantanées et cumulées de l'installation ;
- De disposer de toutes les informations nécessaires à une maintenance préventive ;
- Le logiciel devra permettre soit de consulter toutes les données dans des tableaux d'historiques de valeurs, soit d'éditer de courbes de cumul et de tendances sur tous les types d'informations transmis.

### **6.6.6 Contrat de maintenance**

Prévoir un contrat de maintenance annuel des installations. La mise en service de l'installation ne pourra être effectuée sans contrat de maintenance. Ce contrat intégrera les fonctions suivantes :

- Vérification du système ;
- Vérification absence de corrosion ;
- Etat des connexions ;
- Etat des boîtes de jonction ;
- Etat de câblage ;
- Resserrage des connexions électriques sur tableau électriques et onduleurs ;
- Dépannage ou remplacement si nécessaire des onduleurs en cas de défauts ou panne sévère ;
- État du parafoudre (visuel) ;
- Contrôle visuel des fusibles ;
- Contrôle visuel du disjoncteur ;
- Essai du DDR ;
- Test de protection de découplage ;
- Vérification des mises à la terre fonctionnelles + liaisons équipotentielle ;
- Vérification visuelle des panneaux + état de propreté ;
- Vérification de la puissance du champ : tension et intensité ;
- Contrôle thermographique ;
- Nettoyage de l'ensemble des modules une fois tous les deux ans.

Le remplacement des onduleurs sera à programmer tous les 10 ans.

Prestations liées à la supervision :

- Surveillance journalière de fonctionnement des matériels / alertes des défaillances identifiées par le monitoring / accès à la plateforme internet et GSM.

## **6.7 SUPPORTAGE DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES EN TOITURE TERRASSE**

Après analyse de la documentation et repérage sur site, le maître d'œuvre proposera un mode de supportage des panneaux photovoltaïques qui ne dégrade ni l'étanchéité ni l'isolation existante de la toiture-terrasse. La proposition du maître d'œuvre devra faire l'objet d'un avis technique favorable du bureau de contrôle.

La tenue au vent de l'installation devra être justifiée par une étude technique incluse dans la mission de maîtrise d'œuvre et réalisée par un expert compétent.

Le calepinage des panneaux photovoltaïque ne devra pas entraver les opérations maintenances sur le bâtiment (accès aux équipements existants) et sur l'installation elle-même.

## **6.8 CHAUFFAGE, VENTILATION ET CLIMATISATION**

### **6.8.1 Généralités**

La maîtrise d'ouvrage attire l'attention de la maîtrise d'œuvre sur la rationalisation des équipements (en nombre et en type) de manière à limiter au maximum les équipements et réduire les coûts de maintenance.

### **6.8.2 Ventilation**

#### **6.8.2.1 Ventilation double-flux**

Si une ventilation de type double-flux est mise en œuvre, elle devra respecter les exigences suivantes :

- Rendement de récupération minimum 85% ;
- Conformité à la norme NF EN 1886 ;
- Moteurs basse consommation Brushless ;
- Température de soufflage à la température de consigne des locaux en période de climatisation ;
- Température de soufflage de 2°C supérieure à la température de consigne des locaux en période de chauffage ;
- Pose des équipements en toiture terrasse conforme aux dispositions du DTU 43.10 ;
- Régulation des batteries chaudes et/ou froides par vanne 3 voies ;
- Baffles et/ou silencieux sur les prises d'air neuf, les rejets, les soufflages et les reprises ;
- Installation à dimensionner afin de permettre le free-cooling nocturne du bâtiment en période de mi-saison et estivale lorsque les conditions extérieures sont favorables ;
- Modulation des débits de renouvellement d'air des locaux à occupation passagère (salles de réunions, formation...) par détection de présence et/ou sonde de CO2 ;
- Etanchéité des réseaux de classe B (à valider par essais pendant le chantier) ;
- Limitation des longueurs de gaines flexibles à 1,5ml pour le raccordement des bouches de soufflage et de reprise ;
- Isolation des gaines de soufflage ET de reprise par 25mm de laine de roche dans les locaux (y compris faux-plafond) ;
- Isolation des gaines de soufflage et de reprise par 50 mm de laine roche en extérieur et dans les locaux non chauffés. Protection du calorifuge par tôle aluminium ou inox ;
- Clapet coupe-feu aux normes CE munis de contacts de début et de fin de course. Les clapets devront être évolutifs (ajouts de ventouses et/ou de moteurs de réarmement).

### 6.8.2.2 Ventilation mécanique contrôlée (VMC)

Si une VMC est mise en œuvre, elle devra respecter les exigences suivantes :

- Caisson d'extraction C4 et certifiés NF 205 ;
- Moteurs basse consommation Brushless ;
- Silencieux sur le rejet et l'aspiration ;
- Pose en toiture terrasse conforme au DTU 43.10 ;
- Etanchéité des réseaux classe B ;
- Bouches auto-réglables NF 205.

## 6.8.3 Production de chaud et de froid

### 6.8.3.1 Pompe à chaleur air-eau

Si une pompe à chaleur air-eau est mise en œuvre, elle devra respecter les exigences suivantes :

- Fluide frigorigène de type HFC avec PRG<150 ;
- EER  $\geq 3,1$  ;
- COP  $\geq 3,3$  ;
- ESEER  $\geq 4,20$  ;
- SCOP  $\geq 3,50$  ;
- Pose conforme au DTU 43.10 ;
- Moteurs de ventilateurs de condensation ECM à haut rendement ;
- Protection antigel par glycol supérieure de 5°C par rapport à la température extérieure de base.

## 6.8.4 Equipement auxiliaires

### 6.8.4.1 Pompes de circulation

Si des pompes de circulation sont mises en œuvre, elles respecteront les exigences suivantes :

- Pompe double avec fonctionnement normal/secours à débit variable ;
- Corps traité contre la corrosion ;
- Moteur synchrone à technologie E.C.M (Electronically Commutated Motor) et haut rendement ;
- Indice de protection : IPX4D ;
- Conformité CEM : EN61800-3 ;
- Réglage continu du débit ;
- Pilotable depuis une GTC ;
- Calorifuge fourni par le fabricant pour les pompes d'eau glacée.

### 6.8.4.2 Panoplies

Les panoplies à température de départ régulée seront composées :

- D'un filtre en amont de la pompe ;
- D'une pompe double à variation de vitesse et moteur haut rendement ;
- D'un ensemble de vannes permettant l'isolement de chaque organe ;
- D'une vanne 3 voies pilotés par servomoteur 0-10V ;
- Deux thermomètres (un sur le départ, le second sur le retour) ;
- Un kit de prise de pression ;
- Une soupape de pression différentielle ;
- Un compteur d'énergie.

Les panoplies à température de départ constante seront composées :

- D'un filtre en amont de la pompe ;



- D'une pompe double à variation de vitesse et moteur haut rendement ;
- D'un ensemble de vannes permettant l'isolement de chaque organe ;
- Deux thermomètres (un sur le départ, le second sur le retour) ;
- Un kit de prise de pression ;
- Un compteur d'énergie.

Calorifuge des réseaux de chauffage par coquilles de fibres minérales liées par une résine thermodurcissable d'une épaisseur minimale de 40mm ( $\lambda \leq 0,044 \text{ W/m.K}$ ). La classe minimale d'isolation sera de 2. L'isolation en manchon de mousse cellulaire sera à proscrire.

Calorifuge des réseaux d'eau glacée par coquilles de mousse de polystyrène extrudé d'une épaisseur minimale de 40mm ( $\lambda_{\text{minimum}} < 0,027 \text{ W/m.K}$ ) revêtu d'une finition en feuille d'aluminium. La classe d'isolation minimale sera de 2. Il sera revêtu d'une protection par feuille PVC pour les passages en faux plafond et d'une protection en tôle inox ou aluminium dans les locaux techniques et en extérieur. L'isolation en manchon de mousse cellulaire sera à proscrire.

### **6.8.5 Distribution hydraulique**

Les matériaux autorisés sont les suivants :

- Tube acier noir T1 ou T10 assemblé par soudure (utilisation des raccords à visser à limiter au maximum) ;
- Tube inox AISI 316 à sertir (double sertissage obligatoire) ;
- Tube acier électrocuté à sertir (double sertissage obligatoire) ;
- Tube cuivre à braser ;
- Tube cuivre à sertir (double sertissage obligatoire).

Le recours à du tube multicouche sera pros crit.

Calorifuge des réseaux de chauffage en coquilles de fibres minérales liées par une résine thermodurcissable d'une épaisseur minimale de 40mm ( $\lambda < 0,044 \text{ W/m.K}$ ). La classe minimale d'isolation sera de 2. L'isolation en manchon de mousse cellulaire sera à proscrire. Protection du calorifuge par feuille PVC pour les passages en intérieur. Protection par tôle inox ou aluminium pour les passages en extérieur.

Calorifuge des réseaux d'eau glacée en coquilles de mousse de polystyrène extrudé d'une épaisseur minimale de 40mm ( $\lambda_{\text{minimum}} < 0,027 \text{ W/m.K}$ ). La classe d'isolation minimale sera de 2. L'isolation en manchon de mousse cellulaire sera à proscrire. Protection du calorifuge par feuille aluminium pour les passages en intérieur. Protection par tôle inox ou aluminium pour les passages en extérieur.

Les réseaux seront équipés, sur chaque branche dérivée et sur chaque collecteur, de 2 vannes d'isolement (aller et retour) ainsi que d'une vanne d'équilibrage. En aucun cas les vannes d'équilibrage ne pourront servir à l'isolement des réseaux.

### **6.8.6 Emetteurs**

#### **6.8.6.1 Cassettes**

Si des cassettes sont mises en œuvre, elles devront répondre aux exigences suivantes.

La régulation sera intégrée directement aux cassettes et pilotera les vitesses de soufflage et la vanne 4 voies de chaque batterie. Ces régulateurs seront communicants et disposeront d'un protocole ouvert de type BACnet IP. L'ensemble de ces derniers sera ramené sur la GTC. L'utilisateur ne pourra toutefois pas déroger la consigne.

Chaque cassette sera équipée des accessoires suivants :

- Vannes d'isolement sur les batteries (1 pour l'aller et une pour le retour) ;
- 1 purgeur automatique ;
- 1 vanne de vidange ;
- 1 vanne d'équilibrage type STAD ou équivalent sur les retours de chaque batterie.

En aucun cas les vannes d'équilibrage ne pourront servir à l'isolement des équipements.

Régime de température d'eau glacée : 10°C/15°C

Régime de température eau de chauffage : 60°C/40°C

(Les températures sont données à titre indicatif et devront obligatoirement être contrôlées par la maîtrise d'œuvre).

#### 6.8.6.2 Ventilo-convecteurs

Si des ventilo-convecteurs sont mis en œuvre, ils devront répondre aux exigences suivantes.

Ces équipements seront installés en allège et disposeront d'un carrossage. L'installation dans des coffres est à éviter.

Les moteurs de ventilateurs seront des modèles brushless à basse consommation. Les vitesses de ventilation pourront être pilotées depuis la régulation et/ou le système de GTC.

La régulation de puissance des batteries sera réalisée par un régulateur autonome et communiquant sur la base d'un protocole ouvert de type Bacnet IP. Ce régulateur pilotera les vannes 4 voies montée directement sur la ou les batteries. Un boîtier déporté permettra une dérogation de la température de +/- 2°C et la sélection manuelle ou automatique de la vitesse de ventilation.

L'évacuation des condensats sera de préférence gravitaire et réalisée en tube PVC NFE. Toutefois en cas d'infaisabilité des pompes de relevage seront mises en place. Les condensats seront raccordés sur le réseau d'eaux usées. Le raccordement sur les réseaux d'eaux pluviales sera proscrit. Toutes les dispositions seront prises afin d'éviter les éventuelles remontées d'odeur.

Un asservissement par contact de feuillure pilotera la mise hors-gel des équipements en cas d'ouverture des fenêtres.

Chaque ventilo-convecteur sera équipé des accessoires suivants :

- Vannes d'isolement sur les batteries (1 pour l'aller et une pour le retour) ;
- 1 purgeur automatique ;
- 1 vanne de vidange ;
- 1 vanne d'équilibrage type STAD ou équivalent sur les retours de chaque batterie.

En aucun cas les vannes d'équilibrage ne pourront servir à l'isolement des équipements.

Régime de température d'eau glacée : 10°C/15°C

Régime de température eau de chauffage : 60°C/40°C

(Les températures sont données à titre indicatif et devront obligatoirement être contrôlées par la maîtrise d'œuvre).

#### 6.8.6.3 Ventilo-convecteurs gainables

Si des ventilo-convecteurs gainables sont mis en œuvre, ils devront répondre aux exigences suivantes.

Ils devront disposer de grilles de soufflage à buses multiples orientables. La reprise se fera par l'intermédiaire de grilles linéaires à ailettes fixes.

Les grilles seront reliées aux ventilo-convecteurs par des gaines souples en aluminium calorifugées. La reprise en vrac ne sera pas admise.

L'évacuation des condensats sera de préférence gravitaire et réalisée en tube PVC NFE. Toutefois en cas d'infaisabilité des pompes de relevage seront mises en place. Les condensats seront raccordés sur le réseau d'eaux usées. Le raccordement sur les réseaux d'eaux pluviales sera proscrit. Toutes les dispositions seront prises afin d'éviter les éventuelles remontées d'odeur.

La régulation sera intégrée directement aux cassettes et pilotera les vitesses de soufflage et la/ou les vannes 3 voies de chaque batterie. Ces régulateurs seront communicants et disposeront d'un protocole ouvert de type BACnet IP. L'ensemble de ces derniers sera ramené sur la GTC. L'utilisateur ne pourra toutefois pas déroger la consigne.

Chaque ventilo-convecteur sera équipé des accessoires suivants :

- Vannes d'isolement (1 pour l'aller et une pour le retour) ;
- 1 purgeur automatique ;
- 1 vanne de vidange ;
- 1 vanne d'équilibrage type STAD ou équivalent sur le retour de chaque batterie.

En aucun cas les vannes d'équilibrage ne pourront servir à l'isolement des équipements.

Régime de température d'eau glacée : 10°C/15°C

Régime de température eau de chauffage : 60°C/40°C

(Les températures sont données à titre indicatif et devront obligatoirement être contrôlées par la maîtrise d'œuvre).

Le soufflage et la reprise seront obligatoirement gainés. La reprise en vrac sera à proscrire. Les raccordements aux bouches se feront par des gaines souples en aluminium calorifugées par de laine de verre d'épaisseur minimale 25 mm. L'enveloppe extérieure de cette dernière sera obligatoirement armée.

Une attention particulière sera portée à la sélection des caractéristiques des bouches de manière à éviter les sensations de circulations d'air. A ce titre la vitesse de résiduelle sera limitée à 0,2m/s. Un ensemble de simulation de diffusion d'air sera transmise par la maîtrise d'œuvre en phase EXE de manière à vérifier le respect de cette contrainte.

#### 6.8.6.4 Panneaux rayonnants suspendus

Si des panneaux rayonnants suspendus sont mis en œuvre, ils devront répondre aux exigences suivantes.

Les panneaux seront des modèles lisses constitués de tube cuivre formant un échangeur placé dans une cassette en acier laqué. Ces derniers pourront éventuellement être intégrés au faux-plafond. Afin d'éviter l'émission vers le plafond, un isolant sera directement intégré en usine aux panneaux.

Chaque appareil sera équipé des accessoires suivants :

- 2 vannes d'isolement (1 pour l'aller et une pour le retour) ;
- 1 purgeur automatique ;
- 1 vanne de vidange ;
- 1 vanne d'équilibrage type STAD ou équivalent ;
- 1 vanne 2 voies pilotée.

En aucun cas les vannes d'équilibrage ne pourront servir à l'isolement des équipements.

La régulation des panneaux sera réalisée par des thermostats électroniques communicants et adressables pouvant être associés pour un fonctionnement maître/esclave. Les modifications des associations pourront être effectuées facilement par un personnel non qualifié. La communication se fera obligatoirement sur un protocole ouvert de type Bacnet IP.

Régime de température d'eau glacée : 14°C/17°C

Régime de température eau de chauffage : 43°C/40°C

(Les températures sont données à titre indicatif et devront obligatoirement être contrôlées par la maîtrise d'œuvre).

### **6.8.7 Equipements spécifiques**

#### **6.8.7.1 Climatisation du local serveur informatique**

Le local serveur sera maintenu en température par un système de climatisation de type split utilisant le fluide frigorigène de type HFC dont le PRG<150.

L'unité extérieure à condensation par air permettront une modulation de la puissance en fonction des variations thermiques des locaux à traiter. Le coefficient de performance EER aura une valeur minimum de 3,5.

L'unité extérieure comprendra :

- Une carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable ;
- Un ou deux compresseurs de type Scroll contrôlés par inverter ;
- Un échangeur fluide frigorigène/air en cuivre et ailettes en aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion ;
- Un ventilateur de type hélicoïde à moteur à courant continu à haut rendement avec variation de la vitesse de rotation du moteur afin de limiter la consommation électrique de cet élément ;
- Un ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures ;
- Un ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.

L'unité intérieure, spécifiquement conçue pour fonctionner avec le fluide frigorigène prévu, sera équipée des éléments essentiels suivants :

- Un échangeur thermique fluide frigorigène/air en cuivre et ailettes en aluminium ;
- Un moto-ventilateur à entraînement direct ;
- Une vanne de détente électronique motorisée pas à pas ;

- Un filtre longue durée lavable ;
- Un dispositif d'évacuation des condensats ;
- Un système de contrôle électronique.

La régulation permettra de maintenir une température précise dans les différents locaux, en optimisant les consommations électriques et également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée.

L'ensemble du réseau frigorifique sera calorifugé séparément par un isolant de 13 mm d'épaisseur. Il sera, impérativement, posé sur des chemins de câbles en fil d'acier galvanisé pour les passages en faux plafond. Pour les cheminements en extérieur, les liaisons frigorifiques seront posées sur chemin de câble de type DALMARINE capoté. Pour les éventuels passages en apparent, il pourra être employé des goulottes électriques.

## **6.9 COMPTAGE ET GESTION TECHNIQUE**

### **6.9.1 Comptage**

#### **6.9.1.1 Comptage électrique**

Des compteurs seront installés pour mesurer la consommation d'électricité active et réactive.

Le référentiel normatif à respecter pour les classes de précisions sera le suivant :

Compteur d'énergie active (kWh) :

- IEC 62053-21 en classe 1 ;
- IEC 62053-22 en classe 0,5.

(Selon tarif) Compteur d'énergie réactive (kvarh) :

- IEC 62053-23 en classe 2.

Les postes de consommations concernés sont listés ci-dessous :

Au niveau du TGBT :

- Source électrique de production de chaud et/ou de froid (PAC, groupe frigorifique) ;
- Ventilation (CTA, VMC...) ;
- Auxiliaires de chauffage et de ventilation (pompes...) ;
- Ascenseurs.

Au niveau des armoires divisionnaires :

- Prises de courant dédiées au matériel informatique ;
- Prises de courant « ménage » ;
- Autres Prises de courant ;
- Ballons d'eau chaude sanitaire ;
- Appareils d'éclairage ;
- Emetteurs de chauffage et de climatisation.

Au niveau du local informatique :

- Onduleur ;
- Climatiseur spécifique ;
- Prises de courant.

#### 6.9.1.2 Comptage calorifique

Pour les chaudières à gaz et les installations raccordées à un réseau de chauffage urbain, il sera prévu un compteur calorifique sur chaque départ.

### 6.9.2 Gestion technique (GTC/GTB)

Un système de gestion technique centralisé (GTC) ou de gestion technique du bâtiment (GTB) sera installé.

Ce dispositif devra être pilotable à distance depuis un poste informatique connecté à l'internet.

L'interface et l'imagerie devront être ergonomiques et facilement compréhensibles par un personnel non qualifié. La mise à jour des plans et schémas suite à des modifications d'aménagement, le ré-adressage du matériel et les changements de consigne devront être possible par le maître d'ouvrage sans passer par le fournisseur de la GTB.

Outre la consultation des compteurs listés au chapitre précédent, la GTC doit permettre de piloter les fonctions listées ci-dessous.

#### 6.9.2.1 Chauffage/clim

- Gestion de la production de chaud et de froid pour le chauffage et la climatisation ;
- Gestion de la température de chaque départ ;
- Gestion de la température de chaque émetteur.

#### 6.9.2.2 Ventilation

- Gestion des centrales de traitement d'air (CTA) ;
- Affichage de l'état de fonctionnement des VMC ;
- Détection de présence et affichage du taux de dioxyde de carbone dans les locaux à occupation passagère.

#### 6.9.2.3 Eau chaude sanitaire

- Affichage de l'état de fonctionnement des ballons de production d'eau chaude.

#### 6.9.2.4 Alarmes techniques

- Affichage de l'état OF/SD (Ouverture, fermeture / signal, défaut) des disjoncteurs ;
- Affichage de l'état des éventuels détecteurs de fumées et alarmes incendie ;
- Affichage de l'état des éventuels détecteurs de fuite de gaz ;
- Affichage de l'état des éventuels détecteurs de fuite de fluide frigorigène ;
- Affichage des défauts ascenseurs ;
- Affichage des défauts de l'onduleur dédié à la salle informatique.

#### 6.9.2.5 Commandes automatiques

- Gestion de l'éclairage ;
- Gestion des éventuels brise-soleil orientables (BSO) ou volets roulants.

#### 6.9.2.6 Sureté

- Gestion des portes badgées ;

- Affichage de l'état des alarmes anti-intrusion.

#### 6.9.2.7 Centrale Photovoltaïque

- Affichage de l'état de fonctionnement des onduleurs ;
- Comptage de la production électrique.

#### 6.9.2.8 Méthode

La maîtrise d'œuvre communiquera la liste exhaustive des points et les schémas en phase PRO.

## **7 ANNEXES**

### **7.1 REPERAGE AMIANTE AVANT TRAVAUX**