

# **PROGRAMME TECHNIQUE**

Cpam Rouen-Elbeuf-Dieppe  
Seine-Maritime

Réhabilitation du siège de Rouen

Novembre 2025

## 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 .....	7
2.4	Démarche bim.....	8
2.5	Points d'Attention particuliers .....	8
2.6	Conditions de réalisation des Travaux.....	8
3	Exigences générales .....	8
3.1	Respect des réglementations en vigueur.....	8
3.2	Dépose.....	9
3.3	Confort thermique .....	9
3.3.1	Confort d'hiver.....	9
3.3.2	Confort d'été .....	9
3.3.3	Vitesse d'air .....	10
3.3.4	Hygrométrie .....	10
3.3.5	Méthode .....	10
3.4	Qualité d'air .....	11
3.4.1	Renouvellement d'air.....	11
3.4.2	Pollution interne .....	11
3.5	Lumière du jour .....	11
3.5.1	Éclairage .....	11
3.5.2	Éblouissement.....	11
3.5.3	Méthode .....	11
3.6	Éclairage artificiel .....	11
3.6.1	Méthode de calcul .....	11
3.6.2	Objectifs techniques .....	12
3.6.3	Indice de rendu des couleurs .....	12
3.6.4	Durée de vie des luminaires .....	12
3.7	Acoustique .....	12
3.7.1	Objectifs .....	12
3.7.2	Isolement acoustique aux bruits aériens entre locaux .....	13
3.7.3	Méthode .....	14
3.8	Performance énergétique .....	14
3.8.1	Performance énergétique des luminaires .....	14
3.8.2	Consommation d'énergie .....	14

3.8.3	Méthodologie.....	15
3.9	Émission de gaz à effet de serre .....	15
3.10	Flexibilité .....	15
3.10.1	Caractéristiques des zones flexibles .....	15
3.11	Divisibilité .....	17
4	Exigences spécifiques par local.....	18
4.1	Bureaux, salles de réunion, salle de formation et box d'accueil .....	18
4.2	Circulations fermées.....	19
4.3	Sanitaires et vestiaires .....	20
4.4	Local serveurs.....	21
4.5	Tisanerie et salle de restauration.....	22
5	Exigences spécifiques par élément .....	23
5.1	Enveloppe / clos-couvert .....	23
5.1.1	Toitures terrasses .....	23
5.1.2	Menuiseries extérieures .....	23
5.1.3	Parties pleines façades .....	26
5.2	Courants forts.....	27
5.2.1	Raccordement Enedis & Abonnement.....	27
5.2.2	Armoires de distribution.....	28
5.2.3	Distribution principale .....	29
5.2.4	Distribution secondaire .....	29
5.2.5	Appareils d'éclairage .....	30
5.2.6	Éclairage de sécurité.....	31
5.3	Courants faibles .....	31
5.3.1	Précâblage informatique .....	31
5.4	Système de sécurité incendie – Équipement d'alarme .....	31
5.5	Sureté et protection contre les intrusions et les agressions .....	32
5.5.1	Contrôle d'accès .....	32
5.5.2	Détection anti-intrusion.....	32
5.5.3	Dispositif d'alarme PPMS .....	32
5.5.4	Dispositif anti-agression .....	32
5.6	Centrale photovoltaïque .....	33
5.6.1	Généralités.....	33
5.6.2	Objectifs .....	33
5.6.3	Attendus de la note de calcul .....	33
5.6.4	Garanties, certifications et normes minimum à respecter pour les panneaux photovoltaïques et onduleurs.....	34
5.6.5	Gestion de l'installation .....	34
5.6.6	Contrat de maintenance .....	34
5.7	Supportage des panneaux photovoltaïques en toiture terrasse .....	35

5.8	Chauffage, Ventilation et Climatisation .....	35
5.8.1	Généralités.....	35
5.8.2	Ventilation .....	35
5.8.3	Production de chaud et de froid.....	36
5.8.4	Équipement auxiliaires .....	36
5.8.5	Distribution hydraulique.....	37
5.8.6	Émetteurs.....	37
5.9	Plomberie.....	38
5.9.1	Adduction d'eau .....	38
5.9.2	Évacuations des eaux usées et eaux vannes .....	38
5.9.3	Production d'eau chaude sanitaire .....	39
5.9.4	Appareils sanitaires .....	39
5.10	Comptage et Gestion Technique du Bâtiment .....	40
5.10.1	Comptage .....	40
5.10.2	Sous-Comptage .....	41
5.10.3	Gestion technique du Bâtiment (GTB).....	42

# 1 PRÉAMBULE

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

Il intègre également le concept de coût global par une démarche performancielle qui associe en permanence l'investissement au coût de maintenance et de nettoyage des ouvrages.

Il constitue, à ce titre, un ensemble cohérent qui exprime fortement la volonté du Maître d'ouvrage quant à ses objectifs ; il est donc demandé à la maîtrise d'œuvre de rester dans le cadre de cette cohérence pour exprimer le parti architectural et technique qu'elle proposera.

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 attendus 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. À 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 PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION

### 2.1 ACTEURS DU PROJET

La Maîtrise d'ouvrage est la Cpm Rouen-Elbeuf-Dieppe Seine-Maritime.

L'opération est principalement financée par la Caisse nationale d'Assurance maladie (Cnam) 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 études et durant l'exécution de l'opération.

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 coordonnateur chargé des systèmes de sécurité incendie (SSI)

## 2.2 PRÉSENTATION DU SITE

Le siège de la Cpam est situé 50 avenue de Bretagne à Rouen.

D'une surface SUB d'environ 14 000 m<sup>2</sup>, l'ensemble bâti à rénover, composé du « bâtiment A » de 8 niveaux auquel est accolé le « bâtiment B » de 2 niveaux est construit en béton avec un système porteur poteaux/poutres ou poteaux/planchers précontraints (ou non, à vérifier).

Le bâtiment principal livré en 1976 a conservé une grande partie de ses installations d'origine, qui nécessitent aujourd'hui des travaux de rénovation, bien que toujours dans un état de conservation appréciable.



Les façades du rez-de-chaussée du bâtiment A et de l'étage du bâtiment B comportent des allèges, trumeaux et linteaux classiques en béton dans lesquels s'inscrivent les châssis, avec un traitement de surface en enduit amianté.

Les façades des 7 étages du bâtiment A sont rythmées par des séquences horizontales :

- Allèges en panneaux de béton préfabriqués formant coffres pour accueillir à l'intérieur les terminaux de chauffage ; ces « coffres » comportent une isolation intérieure minimale d'origine (moins de 5 cm de fibrastyrène)
- Châssis fixes se déployant en effet « accordéon » sans trumeaux
- Protections solaires fixes sur toute la périphérie avec un système de rail et nacelle intégré à la construction, destiné au nettoyage des vitrages, aujourd'hui hors d'état d'usage pour raisons de sécurité.



## 2.3 OBJET DE L'OPÉRATION

Le projet est destiné à améliorer la performance thermique du bâtiment et rénover en partie les espaces de bureau et les sanitaires.

Les travaux suivants sont programmés :

- Isolation de la façade
  - Dépose complète des protections solaires fixes qui sont inefficaces et entravent le nettoyage extérieur des vitrages
  - Remplacement des châssis fixes par des châssis ouvrants nettoyables de l'intérieur et munis de protections solaires relevables et orientables
  - Pose d'une isolation par l'extérieur

Nota : Une variante isolation par l'intérieur devra être envisagée si le règlement d'urbanisme ou l'opposition d'ayants droit ne permettait pas la modification de la façade > le cas échéant, cette prestation sera associée au remplacement des équipements CVC.
- Toitures
  - Remplacement du complexe d'étanchéité en toiture
  - Pose de panneaux photovoltaïques en toiture terrasse
- Remplacement réseaux et équipements CVC
  - Préparation des réseaux pour phasage des travaux
  - Isolation et vidange des réseaux en fonction du phasage
  - Dépose des éjecto-convecteurs, des réseaux hydrauliques et aérauliques

- Pose d'une isolation thermique dans les coffres existants (*le cas échéant*)
- Mise en place de nouveaux éjecto-convecteurs
- Déploiement de nouveaux réseaux aérauliques et hydrauliques
- Équilibrage des réseaux
- Réaménagement d'une partie des espaces de bureaux sur une surface d'environ 6000 m<sup>2</sup>
- Rénovation complète des sanitaires représentant une surface d'environ 500 m<sup>2</sup>
- Réfection complète des réseaux et des blocs sanitaires
- Mise en place de points d'eau dans les cabinets médicaux

## **2.4 DÉMARCHE BIM**

La conception du projet sera réalisée en BIM selon les modalités de la charte jointe en annexe de cette consultation.

## **2.5 POINTS D'ATTENTION PARTICULIERS**

L'opération comporte un volet désamiantage sur lequel la maîtrise d'œuvre devra apporter la preuve de sa compétence et de son expérience en la matière, de façon à être en mesure de proposer un déroulement de travaux le plus adapté aux contraintes spécifiques.

## **2.6 CONDITIONS DE RÉALISATION DES TRAVAUX**

L'opération sera réalisée en site occupé, les espaces étant libérés en fonction du déroulement des travaux selon le planning établi par la maîtrise d'œuvre.

# **3 EXIGENCES GÉNÉRALES**

## **3.1 RESPECT DES RÉGLEMENTATIONS 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 ;
- 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.
- Réglementation ERP

Le projet se conformera notamment aux dispositions suivantes :

- 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. En tout état de cause la maîtrise d'œuvre soumettra au maître d'ouvrage les solutions qui s'offrent à lui. Elle devra proposer prioritairement 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) et ne pas figurer sur la « Liste verte » de la C2P tenue par l'AQC (Agence Qualité Construction) ;
- 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.

## **3.2 DÉPOSE**

La maîtrise d'ouvrage attire l'attention de la maîtrise d'œuvre sur son choix de privilégier une démarche d'économie circulaire impliquant :

- Dépose sélective
- Optimisation du recyclage des déchets
- Traçabilité des déchets de chantier
- Recherche des filières locales de revalorisation des déchets
- Prise en compte des informations et préconisations découlant du diagnostic PEMD, avec réemploi et/ou recyclage in situ quand cela est possible ou envoi vers les plateformes dédiées les plus appropriées

## **3.3 CONFORT THERMIQUE**

### **3.3.1 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

### **3.3.2 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.

### **3.3.3 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.

### **3.3.4 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

### **3.3.5 Méthode**

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

Pour chacune des propositions, 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

L'objectif de ces simulations est de diminuer de manière la plus drastique possible le recours à la climatisation ou de s'abstenir de son utilisation le cas échéant.

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

### **3.4 QUALITÉ D'AIR**

#### **3.4.1 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

#### **3.4.2 Pollution interne**

Les produits de construction, 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.

### **3.5 LUMIÈRE DU JOUR**

#### **3.5.1 Éclairage**

La lumière du jour contribuera à l'éclairage des postes de travail à hauteur d'au moins 300 lux pendant 50% du temps, soit un facteur lumière du jour (FLJ) d'au moins 1.9% selon la norme NF EN 17037.

#### **3.5.2 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.

#### **3.5.3 Méthode**

Pendant la phase APD, la maîtrise d'œuvre réalisera une simulation de facteur de lumière de jour avec un logiciel spécialisé. Les résultats seront présentés sous la forme de plans avec représentation des niveaux de FLJ en fausses couleurs.

### **3.6 ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL**

#### **3.6.1 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.

### 3.6.2 Objectifs techniques

Les objectifs du programme correspondent à la norme NF EN 12-464-1 hors coefficient d'éblouissement (Ugr) des locaux à occupation prolongé qui sera renforcé :

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

### 3.6.3 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.

### 3.6.4 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 toute 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 telles 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.

## 3.7 ACOUSTIQUE

### 3.7.1 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 pour le niveau sonore global (bruits extérieurs et équipements), la réverbération, les bruits de choc, la décroissance spatiale et l'isolement au bruit aérien intérieur.

### **3.7.2 Isolement acoustique aux bruits aériens entre locaux**

#### **Isolement acoustique minimum des locaux**

- Pour les zones flexibles de bureaux : 35 dB entre bureaux et 30 dB entre bureaux et circulations
- Pour les zones de direction et les locaux bruyants : 40 dB entre bureaux et 32 dB entre bureaux et circulations
- Stockage, tri du courrier, reprographie : isolement de 43 dB par rapport aux locaux de bureaux (hors circulations)
- Salles de réunions standard : isolement de 40 dB par rapport aux autres locaux de bureaux (hors circulations)
- Salles audiovisuelles, de conférences, de formations, bureaux médicaux et plateformes téléphoniques : isolement de 40 dB par rapport aux autres locaux de bureaux (hors circulations)
- Affaiblissement acoustique minimum des parties vitrées incorporées aux cloisons (double vitrage uniquement) : 40 dB. Les composants des doubles vitrages auront des épaisseurs différentes pour atténuer le phénomène de résonance se produisant à la « fréquence critique »
- Affaiblissements acoustiques minima de l'ensemble des cloisons et des murs mobiles
- Pour les zones de bureaux : 42 dB entre bureaux
- Pour les bureaux de direction, boxes d'accueil et les locaux bruyants : 47 dB entre bureaux
- Pour un mur mobile dans les salles de réunions : 50 dB

Ces valeurs d'affaiblissement sont fournies à titre indicatif.

#### **Isolation acoustique des planchers y compris revêtements de sol**

- Les performances de la structure du bâtiment et des revêtements de sol devront permettre d'obtenir un niveau de pression acoustique  $L_{nT,w}$  des bruits de chocs perçus dans chaque bureau inférieur à 57 dB, conformément à la norme NF S 31-080

#### **Affaiblissements acoustiques minima des blocs portes**

- Pour les zones de bureaux : 36 dB
- Pour les zones de direction, boxes d'accueil et les locaux bruyants : 40 dB
- Pour les locaux techniques : à définir en fonction des équipements

#### **Correction acoustique des locaux**

- Les temps de réverbération acoustique moyens de l'ensemble des locaux (sauf hall, salles audiovisuelles, salles de conférences, locaux de grande hauteur, sanitaires, locaux sans faux-plafond, ...) seront inférieurs ou égaux à 0,6 seconde (moyennes des fréquences entre 500 Hz et 2000 Hz), pour des locaux normalement meublés mais non occupés ;
- Les locaux particulièrement sensibles comme les zones d'accueil du public et les plateformes téléphoniques, devront être étudiés de façon à obtenir un temps de réverbération le plus faible possible.
- Pour les locaux suivants, une étude particulière sera réalisée tout en limitant le temps de réverbération :
  - Salles de réunion / formation et salle de conférence :  $V \leq 500 \text{ m}^3$  ;  $Tr \leq 1.2$  secondes.

### Autres Dispositions

- Des barrières phoniques dans le plénum de type Acoustimass ou équivalent seront mises en œuvre transversalement aux façades à chaque trame, et parallèlement aux façades sur les cloisons de circulation si celles-ci sont prévues mises en œuvre sous le faux-plafond ;
- L'affaiblissement acoustique latéral minimum des faux-plafonds devra tenir compte des barrières acoustiques mises en œuvre dans la hauteur des plénums, et de la présence des luminaires ;
- Les liaisons cloisons amovibles/faux-plafonds devront permettre de limiter les ponts phoniques. Une attention particulière devra être apportée à l'organisation des trames de bureaux et celles des faux-plafonds ;
- Les ascenseurs et les sanitaires seront éloignés des zones sensibles (espace tampon à prévoir) ;
- Les trappes de visites créant des ponts phoniques seront proscrites des locaux sensibles ;
- Mise en œuvre en périphérie des cloisons d'une bande résiliente type Phaltex ou similaire, et de cale en jonction des faux-plafonds à ossature semi-apparente ;
- Les temps de réverbération acoustique des locaux des zones flexibles seront inférieurs ou égaux à 0,65 seconde pour les fréquences entre 500 Hz et 2000 Hz, pour des locaux meublés normalement mais non occupés ;
- Pour les halls possédant une hauteur plus importante sous faux-plafond, il sera mis en œuvre une surface de matériaux absorbants au moins égale à la surface au sol du hall. Ces matériaux auront un coefficient d'absorption acoustique  $\alpha$  sabine dont les valeurs seront au minimum de 0,8 à 500 Hertz et de 1 à 2000 Hertz.

Les matériaux utilisés pour le traitement acoustique des espaces doivent être compatibles avec la sécurité incendie et présenter à la fois des qualités environnementales et des performances acoustiques.

### **3.7.3 Méthode**

En phase APD, la maîtrise d'œuvre rédigera une notice acoustique qui définira les moyens qu'elle mettra en œuvre pour atteindre l'objectif de la maîtrise d'ouvrage.

Elle reportera les exigences de performances dans les cahiers des clauses techniques particulières et s'assurera que les produits approvisionnés sur le chantier correspondent.

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 sonores, 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.

## **3.8 PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE**

### **3.8.1 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 lampes d'appoint).

### **3.8.2 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 inférieure 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.

### Consommation d'énergie finale

La consommation d'énergie finale tous usages confondus devra être réduite d'au moins 50 % par à la consommation existante conformément aux dispositions du décret n° 2019-771 du 23 juillet 2019 relatif aux obligations d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire et à ses arrêtés. L'atteinte de cet objectif sera validée par l'établissement de simulations thermiques dynamiques permettant de mettre en avant les gains de consommations. Ces simulations seront réalisées à iso-utilisation (horaires de fonctionnement du bâtiment, nombre de personnes présentes, parc informatique...).

### **3.8.3 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 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants.

## **3.9 ÉMISSION DE GAZ À EFFET DE SERRE**

L'émission de gaz à effet de serre ne devra pas dépasser le niveau C1 tel qu'il est défini dans le référentiel « Energie-carbone » (dit E+/C-) émis en octobre 2016 par le ministère du logement et de l'habitat durable.

## **3.10 FLEXIBILITÉ**

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

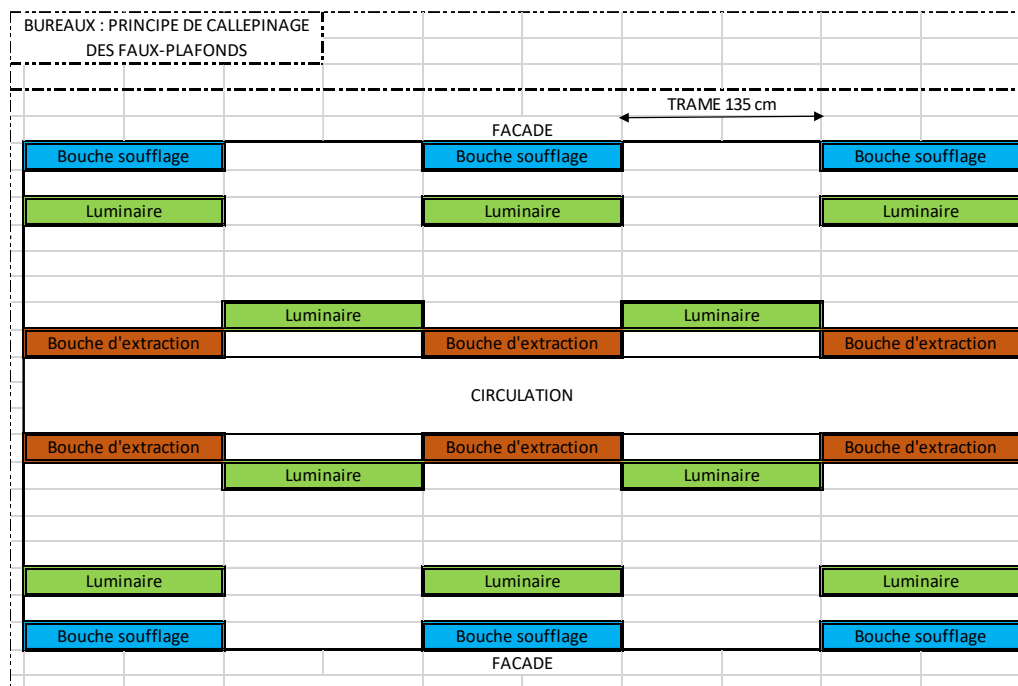
La flexibilité se traduit par la possibilité de déplacer aisément et rapidement les cloisons transversales avec un minimum d'intervention sur les équipements techniques. Elle permet de modifier le partitionnement des surfaces en fonction des besoins qui peuvent apparaître après la réception du bâtiment.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

### **3.10.1 Caractéristiques des zones flexibles**

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

- Pour répondre aux besoins de flexibilité, les aménagements seront conçus majoritairement en cloisons amovibles ;
- Le compartimentage sera préféré au cloisonnement traditionnel pour l'application de l'arrêté du 5 août 1992 fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail ;
- La modularité du cloisonnement transversal aux façades sera assurée par « cloisons amovibles » au sens du label CERFF, sans aucun câblage ;

- Pour permettre les modifications d'implantation des services sans démontage des cloisons le long des dégagements, ces cloisons comporteront suffisamment de portes (une porte toutes les trois trames) ;
- Les cloisons transversales ne comporteront aucun câblage électrique excepté ceux correspondant aux prises ménage et interrupteurs ;
- Les faux-plafonds seront constitués de dalles démontables ;
- La trame de faux-plafond sera axée si possible sur la trame des fenêtres ;
- Afin de supprimer les ponts phoniques linéaires entre la traverse haute des cloisons et le faux-plafond, les faux-plafonds comprendront un profil oméga tramé à 1,35 m comme les menuiseries extérieures. ;
- Les câbles principaux transiteront dans le plenum des circulations et seront distribués perpendiculairement dans les bureaux et salles de réunion ;
- Les luminaires seront disposés en quinconce et répartis uniformément ;
- La distribution électrique des postes de travail sera assurée par des perches mobiles ou des goulottes 3 compartiments (pour les bureaux collés à la façade) selon la configuration retenue ;
- Si un système de distribution en faux-plafond est retenu, il sera mis en œuvre par l'intermédiaire de boîtiers de distribution en courant fort et en courant faible avec repérage à prévoir sur l'ossature du faux-plafond.
- Mise en place d'une ventilation y compris régulation permettant la flexibilité
- Les émetteurs de chauffage/climatisation seront disposés toutes les 2 trames et couvriront les besoins d'une surface de 15 m<sup>2</sup> maximum ;
- Les bouches de soufflage/reprise d'air seront disposées toutes les 2 trames et couvriront les besoins d'une surface de 15 m<sup>2</sup> maximum ;
- Les luminaires seront disposés en quinconce et répartis uniformément.



*Exemple de calepinage de faux-plafond*



### **3.11 DIVISIBILITÉ**

Les aménagements seront conçus de manière à faciliter une division ultérieure du bâtiment en plusieurs entités indépendantes qui pourraient être exploitées par des tiers.

La notion de divisibilité implique chaque entité divisible respecte les dispositions suivantes :

- Séparation des réseaux ;
- Accès indépendant ;
- Isolation coupe-feu vis-à-vis des autres entités ;
- Issues de secours adaptées.

## 4 EXIGENCES SPÉCIFIQUES PAR LOCAL

### 4.1 BUREAUX, SALLES DE RÉUNION, SALLE DE FORMATION ET BOX D'ACCUEIL

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Moquette ou sol plastifié classé U4 P3 E1 C0 (recommandation CSTB cahier 3782_v2 de juin 2018)
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.
Plafonds	Faux-plafonds en dalles minérales amovibles avec dispositif anti-soulèvement
LOTS TECHNIQUES	
Éclairage moyen	300 lux moyen (hors lampe d'appoint) - 500 lux (y compris lampe d'appoint)  Nota : les circulations en open-space auront les mêmes objectifs techniques et seront équipées des mêmes luminaires que les zones bureaux.
Éblouissement	UGR < 16
Uniformité	0,6
Rendu couleurs	> 80
Commande d'éclairage	<u>Bureaux cloisonnés</u> : Manuelle + coupure via programme horaire par GTB (extinction générale).  <u>Bureaux ouverts / open space</u> : 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

## 4.2 CIRCULATIONS FERMÉES

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Sol plastifié classé U4 P3 E1 C0
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.
Plafonds	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre
LOTS TECHNIQUES	
Éclairage moyen	100 Lux en général / 300 Lux face aux portes et ascenseurs
Éblouissement	UGR < 19
Uniformité	0,4
Rendu couleurs	> 80
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"
Prises informatiques (RJ45)	Sans objet
Précâblage vidéo	Sans objet
Adduction d'eau	Sans objet
Climatisation	Sans objet

### 4.3 SANITAIRES ET VESTIAIRES

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	R9 à R12
Cloisonnement	Cloisons sèches hydrofuge ou maçonnerie avec revêtement toute hauteur en faïence
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	
Éclairage moyen	200 lux
Éblouissement	UGR < 19
Uniformité	0,4
Rendu couleurs	> 80
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

## 4.4 LOCAL SERVEURS

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre
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	
Éclairage moyen	300 lux
Éblouissement	UGR < 19
Uniformité	0,4
Rendu couleurs	
Commande d'éclairage	Manuelle + coupure via programme horaire par GTB
Prises de courants (PC)	À adapter selon les équipements prévus au programme fonctionnel tableau divisionnaire dédié avec onduleur (onduleur hors marché)  Chaque point du local est situé à moins de 10 m d'une PC "ménage"
Climatisation	Température constante de 24°C +/- 2°C

## 4.5 TISANERIE ET SALLE DE RESTAURATION

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Sol plastifié ou carrelage U4 P3 E2 C2
Cloisonnement	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre
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
LOTS TECHNIQUES	
Éclairage moyen	300 lux
Éblouissement	UGR < 19
Uniformité	0,6
Rendu couleurs	
Commande d'éclairage	<u>Restauration</u> : Manuelle (non accessible au public) + coupure via programme horaire par GTB <u>Tisanerie</u> : détection de présence et de luminosité
Prises de courants (PC)	À adapter selon les équipements prévus au programme fonctionnel 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 EXIGENCES SPÉCIFIQUES PAR ÉLÉMENT**

### **5.1 ENVELOPPE / CLOS-COUVERT**

#### **5.1.1 Toitures terrasses**

La maîtrise d'ouvrage souhaite que les surfaces concernées soient traitées en blanc pour bénéficier de l'effet réfléchissant de renvoi de la chaleur.

Il sera prévu sur l'étanchéité une résine résistante à l'eau, au gel, à la neige, aux circulations occasionnelles et perméable à la vapeur d'eau.

##### **5.1.1.1 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 - Étanchéités de toitures (Cahiers CSTB 2358 septembre 1989) + Erratum (Cahiers CSTB 2433 juillet-août 1990).

##### **5.1.1.2 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 accès spécifique confortable et autre qu'un lanterneau de toiture ou de désenfumage d'une cage d'escalier
- Une protection périphérique adaptée fixe conforme au code du travail.

#### **5.1.2 Menuiseries extérieures**

##### **5.1.2.1 Matériaux**

Les cadres des châssis vitrés seront constitués de profilés en aluminium.

Les portes pleines seront en acier prélaqué.

Si les menuiseries sont réalisées sur mesure, leur dimensionnement devra être justifié par une note de calcul. Ainsi qu'un agrément du gammiste sur la conformité des profilés et ferrures à ses prescriptions au regard de la masse et des dimensions des châssis vitrés.

##### **5.1.2.2 Nettoyage**

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

##### **5.1.2.3 Quincailleries**

Toutes les quincailleries seront métalliques et labélisées NF-SNFQ.

##### **5.1.2.4 Classement AEV (Air, Eau, Vent)**

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

#### 5.1.2.5 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.

#### 5.1.2.6 Facteur solaire des vitrages

Le facteur solaire (Sw) des vitrages sera déterminé par le calcul thermique.

#### 5.1.2.7 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.

Les préconisations suivantes sont à considérer :

- Les parties vitrées devront être entretenues et nettoyées depuis l'intérieur.
- Les châssis seront tous ouvrants de type « oscillo-battant », ou « ouvrants à la française » avec compas d'ouverture, avec système d'anti-fausse manœuvre, poignée amovible et crémone. Les châssis devront pouvoir s'ouvrir de façon à pouvoir être nettoyés de l'intérieur :
- Respect de la norme NF P 20.501 concernant la résistance des châssis, et des normes XPP 24.4001 et 24.401 concernant les ruptures de pont thermique ;
- Assemblages d'onglet avec double équerrage vissé et angles collés. Vitrage sous parcloles ;
- Prévoir l'interposition d'un film entre les métaux de natures différentes afin d'éviter tout couple électrolytique qui favorise les phénomènes de corrosion.

#### 5.1.2.8 Qualité des matériaux

Les cadres des châssis seront constitués de profilés à rupture de pont thermique, possédant les labels EWAA/EURAS ou Qualicoat, classe 20.

Le CCTP demandera qu'une justification par le calcul des profilés choisis par l'entreprise soit fournie ; leur dimensionnement devra être justifié par une note de calcul ainsi qu'un agrément du gammiste sur la conformité des profilés et ferrures à ses prescriptions au regard de la masse et des dimensions des châssis vitrés ;

Verrouillage et mécanisme des châssis avec accessoires en acier zingué, possibilité de réglage fixés par vis en acier inoxydable

#### 5.1.2.9 Quincailleries

La ferrure sera prise dans une catégorie correspondant au poids des vantaux majoré de 20%.

#### 5.1.2.10 Vitrerie- Miroiterie

La performance des vitrages sera mise en corrélation avec les calculs de la simulation thermique dynamique sur la performance énergétique globale que devra atteindre le bâtiment ainsi que ses façades.

Les préconisations suivantes sont à considérer :



- Baies extérieures équipées de vitrages avec couche à faible émissivité
- La transmission lumineuse sera au minimum supérieure ou égale à 60 % dans les étages et 55 % au rez-de-chaussée
- En cas d'une surface de clair de vitrage supérieure à 45 % les vitrages pourront être choisis avec des transmissions lumineuses plus faibles.
- Pour le local informatique et les baies des niveaux accessibles depuis l'extérieur, le vitrage sera antieffraction avec un verre feuilleté de classe P5A selon la norme NF EN 356, placé à l'extérieur, de type SP 510 de chez Saint-Gobain ou équivalent.

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

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

#### 5.1.2.12 Protections solaires

Les façades exposées seront de préférence traitées avec des protections solaires laissant une liberté de manœuvre à l'utilisateur. Il convient donc de privilégier des solutions type stores extérieurs relevables et orientables.

Si des protections fixes sont envisagées, ce choix devra être justifié par l'étude d'exposition et les hypothèses de la simulation thermique dynamique.

Les caractéristiques des stores en termes de confort thermique et de transmission lumineuse seront à préciser à chaque phase d'étude. Différentes solutions devront être proposées et comparées pour permettre au maître d'ouvrage de faire un choix raisonné intégrant les objectifs de consommation énergétique, de confort thermique, d'éclairage naturel des locaux, d'exposition au vent, de maîtrise de l'éblouissement et d'entretien des ouvrages.

Dans les solutions envisagées, le maître d'ouvrage demande que soit étudiée la solution du double-vitrage avec stores intégrés.

Selon les solutions envisagées et s'agissant des stores intérieurs ou extérieurs, les préconisations suivantes seront à considérer :

- Protections solaires extérieures : pour les façades exposées

Stores extérieurs à lames orientables et empilables, robustes, en aluminium anodisé (lames profilées), protégeant l'ouvrant et le dormant, commande par treuil et tige oscillante, guidages par coulisses distantes entre elles de 1,20m maximum. Les sous-faces des lames seront de teinte claire. Les pièces de manœuvre situées dans les coulisses seront en acier inoxydable.

- Protections solaires intérieures pour les façades non exposées

#### 5.1.2.13 Contact de feuillure

Si le système de chauffage et/ou climatisation 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.

#### 5.1.2.14 Nettoyage

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

#### 5.1.2.15 Protection contre l'effraction

Pour les parties en rez-de-chaussée accessibles non protégées, l'équipement nécessaire des menuiseries sera prévu.

#### 5.1.3 Parties pleines façades

- Façades de type mur manteau (pierre reconstituée, aluminium, verre,...) avec isolant fibreux rigide non hydrophile au sens de la norme NF P 75-305. Les procédés de type enduit sur isolant ne seront pas autorisés.
- Classement reVETIR (réparation, entretien, Vent, Étanchéité, Tenue aux chocs, Incendie, Résistance thermique) minimum : r2e3V2E3T2I3R4 (T4 au rez-de-chaussée).
- Réduction maximale des ponts thermiques : isolation par l'extérieur de l'ensemble des parties opaques en façades, y compris sur les embrasures éventuelles et les acrotères.
- Dispositif pour la non-propagation d'un incendie entre niveaux au sens de la réglementation.
- Respect des règles de conception et de mise en œuvre des ossatures métalliques de bardage du CSTB (cahier 3194 de janvier-février 2000).
- Les fixations et les ossatures supports du mur manteau seront réalisées dans le même type de métal. Les éléments de revêtements métalliques éventuels (bardages) seront fixés sur les ossatures par l'intermédiaire de rondelles d'étanchéité de façon à éviter tout contact entre des métaux différents.
- En cas de revêtement en pierre, le système de fixations sera du type « attaches » (pas d'agrafe ni de polochon). Les attaches seront en acier inoxydable austénitique ou ferritique.
- En cas d'éléments en béton préfabriqués, non porteurs (isolation par l'extérieur) ceux-ci respecteront le cahier des charges de septembre 1996 concernant la certification « Qualif IB éléments architecturaux » publié par la Fédération de l'Industrie du béton.
- En cas d'éléments réalisés en béton préfabriqué comportant des fibres de verre (C.C.V) ceux-ci auront une composition comportant des sels cristallisants ou des produits organiques hydrofugeants de façon à éviter tout salissement anormal des parements.
- Les « Éléments de Remplissage (EdR) » (panneaux sandwichs) seront conformes à la norme NF P 28-001 et posséderont un classement minimum E2d3R2 (comportement à l'eau-durabilité-résistance) en étage, et E2d3R3 en rez-de-chaussée. Ces éléments seront mis en œuvre devant une allège pleine pour respecter l'inertie thermique.
- Les parements auront une très bonne tenue à l'humidité et au vieillissement (surfaces non poreuses, non rugueuses, auto-lavables sans concentration d'écoulements), pente de 1 % minimum pour les parties horizontales.
- En cas d'habillages (meneaux, couvertines...) réalisés en tôle d'aluminium ceux-ci seront mis en œuvre sur éclisses. L'épaisseur des tôles sera de 20/10è minimum. Les couvertines seront clipsées sur des pattes fixées aux acrotères.
- Les prestations permettront l'élimination facile des graffitis à rez-de-chaussée et depuis toute partie accessible par une terrasse. Elles respecteront la norme NF T 30-049 (résistance au vieillissement). Le produit sera du type « permanent » (polyuréthane bicomposant).

##### 5.1.3.1 Facilité de réparation

La réparation devra être aisée.

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

#### 5.1.3.2 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.

#### 5.1.3.3 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.

#### 5.1.3.4 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.

#### 5.1.3.5 Tenue aux chocs

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.

#### 5.1.3.6 Protection contre les graffitis

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

## **5.2 COURANTS FORTS**

### **5.2.1 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.

#### Bilan de puissance :

La maîtrise d'œuvre devra émettre dès la phase APD un bilan de puissance et une analyse consommations du site. La puissance à prendre en compte pour un poste de travail sera de 120W en moyenne.

### **5.2.2 Armoires de distribution**

#### **5.2.2.1 Généralités**

La sélectivité ampèremétrique sera assurée sur l'ensemble des installations, la sélectivité chronométrique sera assurée jusqu'aux armoires divisionnaires 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 GTB du bâtiment ou sur la centrale d'alarme existante.

#### **5.2.2.2 TGBT**

Le TGBT, implanté dans un local technique dédié, est existant. Toutes les modifications nécessaires seront réalisées. Un départ spécifique sera prévu pour chaque armoire divisionnaire d'étage concernée par les travaux. L'intégration du système photovoltaïque sera également prise en compte.

#### **5.2.2.3 Armoire divisionnaire d'étage**

Les armoires 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 ».

#### **5.2.2.4 Protection contre la foudre**

Le système de protection contre la foudre de l'installation est existant. Il conviendra de vérifier sa conformité au regard de l'ajout du système photovoltaïque et d'identifier les éventuelles adaptations nécessaires.

Les éventuelles adaptations nécessaires (mise à niveau des parafoudres, ajout de protections sur les chaînes PV, coordination des dispositifs) seront effectuées. Le paratonnerre, les descentes et les prises de terre existants feront également l'objet d'un contrôle pour garantir le maintien du niveau de protection requis.

### **5.2.3 Distribution principale**

#### **5.2.3.1 Généralités**

Depuis le TGBT, les canalisations principales seront posées sur des chemins de câbles dimensionnés de manière à laisser une réserve disponible de 20%.

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.

(En cas de tarif vert) :

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

- 8% pour la distribution puissance ;
- 6% pour la distribution éclairage.

#### **5.2.3.2 Distribution verticale**

(4 étages ou moins)

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

(+ de 4 étages)

La distribution verticale en gaine technique du bâtiment sera réalisée par des canalisations préfabriquées.

Les coffrets de dérivations seront du type débouchable. Le sectionnement de la dérivation s'effectuera par ouverture du coffret.

#### **5.2.3.3 Distribution horizontale**

Les chemins de câbles CFO seront de type Cablofil.

Les chemins de câbles informatiques seront de type dalle marine avec couvercle en cas d'espacement insuffisant avec des sources de perturbations.

Les chemins de câbles seront espacés de 30cm minimum en parcours parallèle avec une réserve de place de 20 %.

### **5.2.4 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 (NFC 15-100). 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 protégées 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.

#### **5.2.4.1 Canalisation par perches mobiles**

La mise en place de perches mobiles sera obligatoire pour distribuer tous les 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.

#### **5.2.4.2 Postes 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 ;
- 2 RJ45.

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

#### **5.2.5 Appareils d'éclairage**

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

Sobriété technique : les installations en éclairage artificiel 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 ;

Sobriété environnementale : Des luminaires reconnus « bas carbone » pourront être proposés. Une « FDES » ou « EPD » (version européenne) devra être fournie pour démontrer

la performance carbone du luminaire. (Multilume Re:Think de marque Fagerhult ou techniquement équivalent).

#### 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.

Tous les luminaires prévus dans les espaces bureaux seront gradables de type DALI.

#### 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 (500 lux 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.

### **5.2.6 Éclairage 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.

#### Éclairage d'évacuation pour les personnes à mobilité réduite

Les blocs DBR (dispositif de balisage renforcé) répondent au référentiel Afnor BP p96-101 pour l'évacuation des personnes en situation de handicap dans les ERP. Ils assureront un clignotement de 60 à 120 lumens pour guider les personnes à mobilité réduite dans les espaces d'attente sécurisée.

## **5.3 COURANTS FAIBLES**

### **5.3.1 Précâblage informatique**

Selon le référentiel de la CNGR (Cahier des Clauses Techniques Générales du Département Réseau de la CNAM).

Les spécificités des locaux techniques et informatiques sont détaillées dans le cahier des clauses techniques générales du Département Réseau de la CNAM. En termes de distribution informatique, les réseaux sont distincts selon les organismes.

Les installations devront garantir une infrastructure réseau robuste et fiable pour répondre aux besoins informatiques des bureaux de manière efficace, flexible et durable.

## **5.4 SYSTÈME DE SÉCURITÉ INCENDIE – ÉQUIPEMENT D'ALARME**

La maîtrise d'œuvre devra prévoir toutes les modifications nécessaires de ce système dans les zones concernées par les travaux (plateau de bureaux et sanitaires).

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.

## **5.5 SURETÉ ET PROTECTION CONTRE LES INTRUSIONS ET LES AGRESSIONS**

La maîtrise d'œuvre devra prévoir toutes les modifications nécessaires sur l'ensemble du bâtiment.

### **5.5.1 Contrôle d'accès**

Dans les zones concernées par les travaux, les terminaux feront l'objet de remplacements ou d'adaptations. Des lecteurs de badges contrôlant les accès seront placés à l'intérieur du bâtiment, dans les circulations à partir du hall afin de limiter l'accès au public, à chaque niveau des escaliers accessibles au public....

Seules les personnes munies de badge pourront se déplacer à l'intérieur du bâtiment ; cependant, l'accès à la salle informatique ne sera réservé qu'aux personnes habilitées.

Les badges seront multi technologie et multiservice, de type à puce, de format ISO mince.

Le système de contrôle d'accès sera informatisé sous le protocole TCP/IP.

L'environnement graphique devra être convivial sous windows.

### **5.5.2 Détection anti-intrusion**

Dans les zones concernées par les travaux, les terminaux feront l'objet de remplacements ou d'adaptations. La centrale de détection existante est conservée et ne sera pas remplacée.

#### Détection par contact magnétique

Chaque entrée sera équipée d'un contact magnétique type ILS, ainsi que l'ensemble des portes d'accès donnant sur l'extérieur.

#### Détection volumétrique

Installation de radars double technologie (infrarouge et hyperfréquence) dans les halls du public, les locaux informatiques et les circulations ....

### **5.5.3 Dispositif d'alarme PPMS**

#### Mise en place d'un système d'alarme PPMS

Installation d'un dispositif d'alerte permettant de diffuser rapidement un signal sonore et visuel en cas de situation d'urgence. Le système comprend une centrale, des déclencheurs manuels et des diffuseurs assurant une couverture du bâtiment.

#### Emplacements recommandés

Hall d'entrée, circulations principales, salles de réunion et open space, escaliers et issues de secours, et le local technique/PC sécurité pour la centrale de commande.

### **5.5.4 Dispositif anti-agression**

Les postes de travail des agents de l'accueil, pré-accueil, des guichets et des boxes seront équipés de boutons-poussoirs anti-agression. L'action de ceux-ci permettra de signaler au vigile la demande d'intervention.



L'appel sera transmis par voie hertzienne via un système de recherche de personnes qui affichera sur un terminal portable en caractères alphanumériques la zone d'où émane l'appel.

Chaque poste sera équipé :

- d'un bouton-poussoir anti-agression dissimulé sous le bureau
- d'un voyant de couleur rouge « anti-agression » au-dessus du poste de travail

## **5.6 CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE**

### **5.6.1 Généralités**

La partie photovoltaïque du projet inclura tous les travaux et démarches administratives induits à la mise en place des équipements tels que le VRD, les raccordements électriques, raccordements aux eaux pluviales, assistance aux démarches administratives auprès du gestionnaire de réseau (ENEDIS) etc.

### **5.6.2 Objectifs**

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 renouvelable.

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.

### **5.6.3 Attendus de la note de calcul**

La maîtrise d'œuvre devra fournir en 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 le lot structure ;
- Le schéma de principe du raccordement au bâtiment ;
- Les calculs électrotechniques : puissance crête, puissance produite, ratio de puissance consommée. 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 conditions 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 publiques, etc.
- Démonstration de la résistance aux vents par note de calcul.

#### **5.6.4 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 :

- Impact carbone < 550kg/kWc ;
- garantie panneaux : supérieur ou égale à 20 ans ;
- garantie onduleur : 12 ans minimum avec proposition d'extension de garantie à 20 ans (20 ans pour les micro-onduleurs) ;
- garantie de performance : 85 % de la puissance : 25 ans ;
- norme CEI 61215 et norme CEI 61646 : Définissant les critères de résistances ;
- norme CEI 61730 : Définissant les critères de sécurité.

L'ensemble des intervenants doivent être certifiés RGE QualiPV.

#### **5.6.5 Gestion de l'installation**

Prévoir l'installation d'un outil informatique (Web-serveur avec remontées 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.

#### **5.6.6 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
- État des connexions
- État des boîtes de jonction
- État du 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 équipotentielles
- 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 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.

## **5.7 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 mise en place sur la toiture-terrasse à l'occasion de ces travaux. La proposition du maître d'œuvre devra faire l'objet d'un avis technique ou d'un ETN.

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 photovoltaïques ne devra pas entraver les opérations de maintenance sur le bâtiment (accès aux équipements existants) et sur l'installation elle-même.

## **5.8 CHAUFFAGE, VENTILATION ET CLIMATISATION**

### **5.8.1 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.

### **5.8.2 Ventilation**

#### **5.8.2.1 Ventilation mécanique contrôlée (VMC Sanitaires)**

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 ;
- Étanchéité des réseaux classe B ;
- Bouches auto-réglables NF 205.

### **5.8.3 Production de chaud et de froid**

Le projet ne prévoit le remplacement des systèmes de production de chaud et de froid.

### **5.8.4 Équipement auxiliaires**

#### **5.8.4.1 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

#### **5.8.4.2 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
- De deux thermomètres (un sur le départ, le second sur le retour)
- D'un kit de prise de pression
- D'une soupape de pression différentielle
- D'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
- De deux thermomètres (un sur le départ, le second sur le retour)
- D'un kit de prise de pression
- D'un compteur d'énergie

Calorifuge des réseaux de chauffage par coquilles de fibres minérales liées par une résine therm durcissable 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 ( $\lambda_{\text{minimum}} < 0.027 \text{ W/m.K}$ ) revêtues d'une finition en feuille

d'aluminium. La classe d'isolation minimale sera de 2. Ils seront revêtus 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. **Le calorifuge des réseaux en manchon de mousse cellulaire type ARMAFLEX sera à proscrire.**

### **5.8.5 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 électrozingué 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.

**Le calorifuge des réseaux en manchon de mousse cellulaire type ARMAFLEX sera à proscrire.**

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.

### **5.8.6 Émetteurs**

#### **5.8.6.1 Éjecto-convecteurs**

Les nouveaux éjecto-convecteurs devront assurer les fonctions suivantes :

- Refroidissement
- Chauffage
- Renouvellement d'air
- Régulation de la température (Régulateur communiquant sur un protocole ouvert type KNX, BAcnet ou équivalent compatible avec le système de GTB en place)

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Caisson rigide en tôle galvanisée, résistant à la torsion.
- Échangeurs de chaleur calorifique construits en tubes cuivre avec ailettes embouties en aluminium.
- Pression maximale de fonctionnement : 10bar.

- Buses de l'air primaire en plastique et échangeables, construites pour l'action inductive, à haute capacité, faible niveau sonore et forte atténuation du bruit de l'air primaire.
- Raccordements eau glacée, eau chaude, condensats et l'air primaire placés latéralement.
- Bac à condensats en tôle galvanisée
- Filtre pour l'air secondaire, facilement échangeable.
- Caisson de distribution d'air facilement détachable comprenant des éléments de guidage d'air pour la dérivation du courant à faible perte de pression

Le soufflage devra être uniforme vers l'extérieur avec un effet inductif secondaire, à adapter de manière variable à la hauteur et la largeur de l'allège de fenêtre

Les éjecto-convecteurs devront comporter un espace pour les liaisons électriques.

## **5.9 PLOMBERIE**

### **5.9.1 Adduction d'eau**

Les installations seront calculées suivant la réglementation en vigueur (DTU 60.11 et normes NFP 41.201 à 41.204).

Il sera créé deux réseaux :

- Un réseau eau froide dit « Sanitaire » pour l'alimentation exclusive des appareils sanitaires et éviers
- Un réseau eau froide dit « Eau brute » pour les autres installations techniques (CVC)

Nature des matériaux préconisés :

Localisation	EF	ECS
Distribution en bloc sanitaire	Tube cuivre Tube multicouche	Tube cuivre Tube multicouche
Distribution en colonne, sous-sol ou vide sanitaire	Tube cuivre Tube PVC Pression	Tube cuivre Tube PVC HTA
Alimentation générale	Tube PEHD	

Les WC à réservoir de chasse seront obligatoirement alimentés en Ø12/14.

Le recours à l'acier galvanisé ainsi que la pose des canalisations en encastré est à proscrire.

Afin d'éviter les problèmes liés aux différentes caractéristiques des matériaux, les raccordements PVC Pression/PVC HTA vers du cuivre devront être réalisés avec des raccords à insert laiton.

### **5.9.2 Évacuations des eaux usées et eaux vannes**

Les installations seront calculées suivant la réglementation en vigueur (DTU 60.11 et normes NFP 41.201 à 41.204).

Nature des matériaux préconisés suivant localisation :

<u>Bloc sanitaire</u>	<u>Tube PVC NFE</u>
<u>Colonne</u>	<u>Tube PVC NFE</u> <u>Fonte SMU</u>
<u>Sous-sol et/ou parking</u>	<u>Tube PVC NFE</u> <u>Fonte SMU</u>
<u>Vide sanitaire</u>	<u>Tube PVC NFE</u> <u>Fonte SMU</u>

Le recours à des raccords à 87.30° sera limité au maximum au profit d'assemblages à 45°.

### **5.9.3 Production d'eau chaude sanitaire**

L'eau chaude sanitaire sera produite par l'intermédiaire de ballons électriques installés à proximité des blocs sanitaires.

Ces derniers seront conformes à la réglementation et comporteront :

- 2 vannes d'isolement
- 1 groupe de sécurité
- 1 clapet antipollution type EA
- 1 raccord diélectrique

L'alimentation en eau chaude de chaque bloc sanitaire sera isolable indépendamment et sera équipée d'un clapet anti-pollution.

Le raccordement électrique sera réalisé depuis un câble en attente laissé à proximité par le lot électricité. Il sera prévu un coupe-circuit sectionneur sur l'alimentation électrique de chaque ballon.

La constante de refroidissement sera supérieure de 20% par rapport aux exigences réglementaires.

### **5.9.4 Appareils sanitaires**

Les appareils sanitaires seront en porcelaine vitrifiée et répondront aux normes NF en vigueur.

Les robinetteries seront des modèles en laiton chromé à commande optoélectronique alimentée depuis le secteur ou à commande féminale. La durée d'écoulement sera réglable avec une coupure de sécurité au-delà de 180 secondes. Ces dernières seront par ailleurs équipées de clapets anti-retour et de filtres intégrés.

Les WC seront obligatoirement des modèles suspendus associés à des bâti-supports autoportants. Ils seront équipés de plaques de commande à double touche 3/6L.

Pour le lavage des mains, il sera prévu des vasques équipées de mitigeurs chromés. Pour faciliter les manœuvres des personnes mobilité réduite des siphons déportés seront prévus. Il sera également prévu la mise en place de bonde à grilles.

Les sanitaires hommes disposeront également d'urinoirs à effet d'eau et robinetterie temporisée chromée.

La maîtrise d'œuvre devra prévoir dans son projet l'ensemble des accessoires nécessaires aux personnes à mobilité réduite (barre de relevage coudées ou droite, relevable...). Elle prévoira également une patère par WC.

Les accessoires (porte rouleau, balai WC, distributeur de savon liquide, distributeur de papier essuie-main) seront fournis par la maîtrise d'ouvrage.

Des points d'eau devront également être prévus pour les cabinets médicaux. Ces derniers seront composés d'une vasque sur plan menuisé et d'une robinetterie temporisée à commande optoélectronique.

## **5.10 COMPTAGE ET GESTION TECHNIQUE DU BÂTIMENT**

Afin de remonter des informations liées à la consommation en énergie électrique ainsi qu'à la qualité de l'énergie utilisée sur l'installation, un plan de comptage précis et détaillé ainsi qu'un tableau des points de comptage devront être réalisés dès la phase APD.

Ces derniers devront assurer une remontée d'informations précise et qualitative à tous les niveaux de l'installation. Les produits de mesure et comptage utilisés sur l'installation devront répondre au besoin de remontée d'informations précisé par le plan et le tableau de comptage. Le centralisateur de données quant à lui devra permettre la lecture et l'accessibilité à ces informations simplement et rapidement.

### **5.10.1 Comptage**

#### **5.10.1.1 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

(Si tarif vert) Compteur d'énergie réactive (kvarh) :

- IEC 62053-23 en classe 2.

**L'alimentation principale** provenant du transformateur de puissance du fournisseur d'énergie électrique devra être équipée d'un système de mesure direct, indirect ou intégré à la protection électrique permettant de relever à minima les paramètres suivants :

- Tension
- Intensité
- Puissance Active/Réactive/Apparente
- Énergie Active/Réactive/Apparente
- Facteur de puissance
- Rang d'harmoniques en tension et en intensité jusqu'au rang 10 au minimum
- Mesure sur les 4 quadrants (mesure de l'énergie consommée et produite sur l'installation).



Afin de prendre en charge les différentes plages tarifaires, le système de mesure devra offrir la possibilité de gérer au minimum 4 tarifs différents pour s'adapter aux futures évolutions des fournisseurs d'énergie électrique.

#### 5.10.1.2 Comptage d'eau potable

Il sera prévu de base un compteur général pour l'eau froide du bâtiment permettant la remontée d'informations.

### 5.10.2 Sous-Comptage

#### 5.10.2.1 Comptage électrique

##### Postes de comptage

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...)
- Centrale photovoltaïque
- Tableaux divisionnaires

Au niveau des armoires divisionnaires

- Prises de courant dédiées au matériel informatique (détrompées).
- Autres prises de courant
- Ballons d'eau chaude sanitaire
- Appareils d'éclairage
- Émetteurs de chauffage et de climatisation

Au niveau du local informatique

- Onduleur
- Climatisation spécifique
- Prises de courant

Au niveau de l'armoire IRVE

- Borne de recharge électrique

##### Matériel de comptage

**Tout départ supérieur à 63A** devra être équipé d'un système de mesure en lecture directe et devra relever *a minima* les informations suivantes :

- Tension
- Intensité
- Puissance Active
- Energie Active
- Facteur de puissance
- Mesure sur les 4 quadrants (mesure de l'énergie consommée et produite sur l'installation)

**Les sous-départs de commande et de pilotage** devront être surveillés par des compteurs d'énergie de type lecture directe afin de pouvoir générer des alertes en cas d'anomalie d'alimentation de ces derniers.

Les compteurs devront *a minima* relever les informations suivantes :

- Intensité
- Tension
- Puissance Active
- Facteur de puissance

#### 5.10.2.2 Comptage calorifique

Pour les installations raccordées à un réseau de chauffage urbain, il sera prévu des sous-compteurs calorifiques sur chaque départ.

Dans le cas d'une volonté de sécabilité du bâtiment et d'une production d'énergie commune, il sera prévu la mise en place de compteurs d'énergies sur chaque départ d'eau chaude et/ou d'eau glacée correspondant aux zones à séparer.

#### 5.10.2.3 Comptage d'eau potable

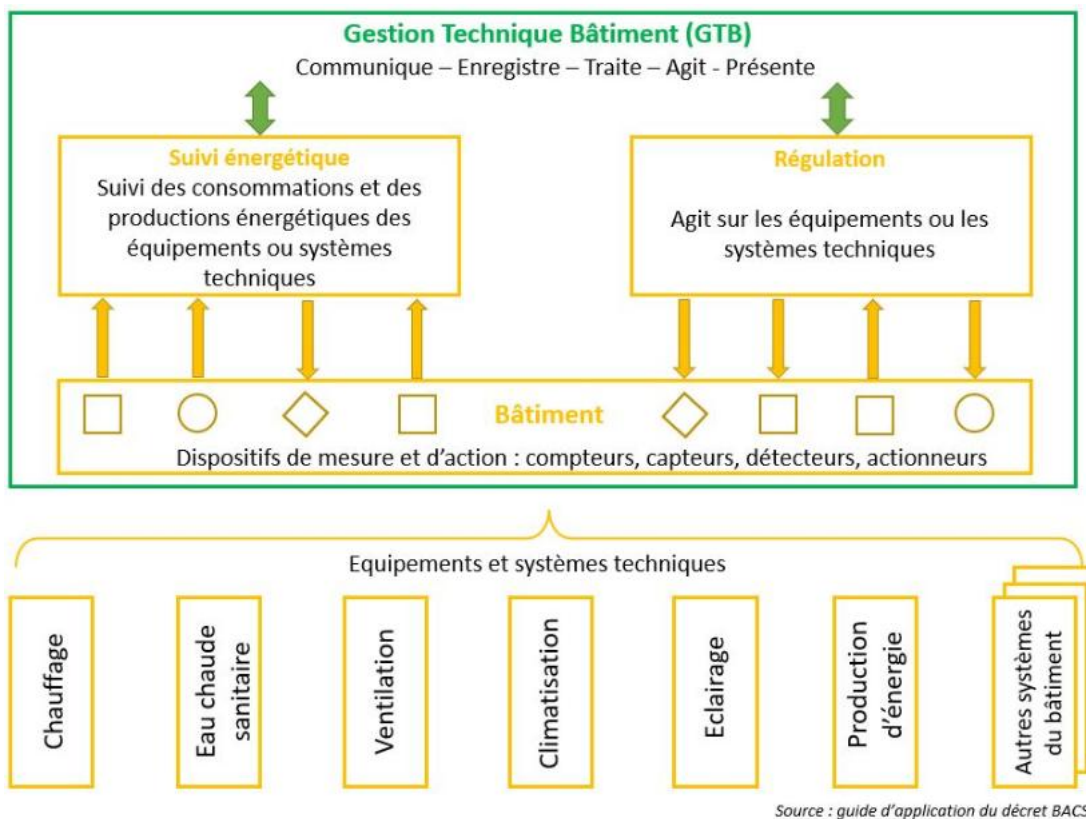
- Eau des sanitaires

### **5.10.3 Gestion technique du Bâtiment (GTB)**

#### 5.10.3.1 Généralités

La maîtrise d'œuvre devra proposer un système de gestion technique du bâtiment permettant de :

- Suivre, enregistrer et analyser, par zone fonctionnelle et à un pas de temps horaire les données de production et de consommation énergétique des systèmes techniques du bâtiment et les ajuster en conséquence suivant les consignes, les scénarios et les optimisations possibles
- Situer l'efficacité énergétique du bâtiment par rapport à des données de référence
- Détecter les pertes d'efficacité des systèmes techniques et informer l'exploitant du bâtiment pour permettre l'analyse de la situation et l'amélioration de l'efficacité énergétique
- Être interopérables avec les différents systèmes techniques du bâtiment
- Permettre un arrêt manuel et la gestion autonome des systèmes techniques du bâtiment reliés à la GTB
- La centralisation des alarmes et états pour tous les métiers techniques et numériques : installations électriques (poste HT, GE, TGBT, Onduleurs, Transfo d'isolement, ...), traitement d'air, chauffage, etc.
- Le pilotage (automatique ou/et manuelle) des organes de commande tels que des relais, contacteurs, commandes motorisées, délestage/ relestage, pompes, CTA, ...



### 5.10.3.2 Caractéristiques

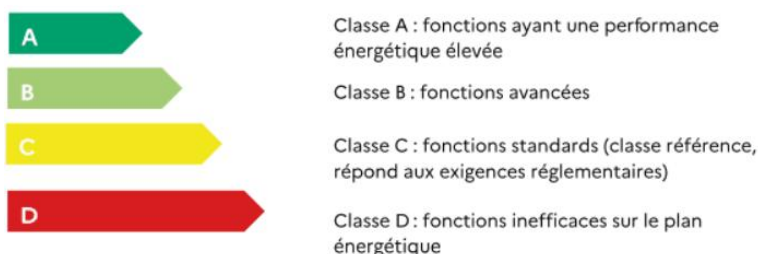
Le système de gestion technique du bâtiment doit être, **interopérable, évolutif, ouvert, multisites et extensible** permettant :

- De gérer des systèmes techniques existants ou futurs non pris en charge dans le cadre de l'opération
- De prendre en compte les futures « mise à jour » fonctionnelles

En revanche, les équipements concourant à la sécurité incendie du bâtiment doivent être gérés indépendamment, conformément à la réglementation et aux normes en vigueur (NF EN S61-931, paragraphe 5.4).

### 5.10.3.3 Classification

La norme NF EN ISO 52120-1 établit la hiérarchie suivante à partir des gains énergétiques escomptés :



La GTB sera de classe B au sens de la norme.

Il est à noter que pour être éligible aux certificats d'économie d'énergie (CEE), la GTB doit satisfaire les standards des classes A ou B.

### Connectivité & sécurité

L'ensemble de la solution ne peut pas être de type propriétaire.

La connexion au système d'automatisation et de contrôle doit s'effectuer de manière sécurisée. Les informations doivent être accessibles au travers d'un navigateur internet et par export des données sous forme de fichiers .csv (OPERAT).

Afin de verrouiller l'accès, plusieurs niveaux d'accès paramétrables devront être possibles :

- Niveau 1 : accès en visualisation et paramétrage en local et à distance
- Niveau 2 : accès en visualisation et paramétrage en local
- Niveau 3 : accès en visualisation uniquement
- Niveau X : ....

La gestion technique du bâtiment sera possible à distance, ce qui peut être économique dans le cas d'une externalisation de l'exploitation / maintenance.

### 5.10.3.4 Protocoles et fonctions

Niveaux	Principes	Fonctions majeurs	Protocoles
<b>3 – Gestion, supervision et management</b>	Interface homme-machine ; Superviseurs.	Surveiller et superviser ; Suivre et maîtriser l'efficacité énergétique, les dérives et surconsommations ; Archiver les données.	BACnet Modbus IP
<b>2 – Automatisation</b>	Régulateurs, automates et contrôleurs.	Automatismes de commandes ; Gestion des alarmes et des plages horaires ; Communication avec les niveaux terrains et niveau supervision ; Pilotage local.	LONWORKS BACnet Modbus IP
<b>1 – Terrain</b>	Compteurs, capteurs et actionneurs par applications (éclairage, températures, présence, vannes, ouvrants, contrôles d'accès, ...).	Échanges des données avec le niveau automatisation selon les formats du protocole de terrain utilisé.	LONWORKS Dali EnOcean Modbus Zigbee

Le système de gestion du bâtiment proposé doit être capable de maîtriser les différents systèmes techniques du site, ci-dessous quelques fonctionnalités indispensables (liste non exhaustive) :

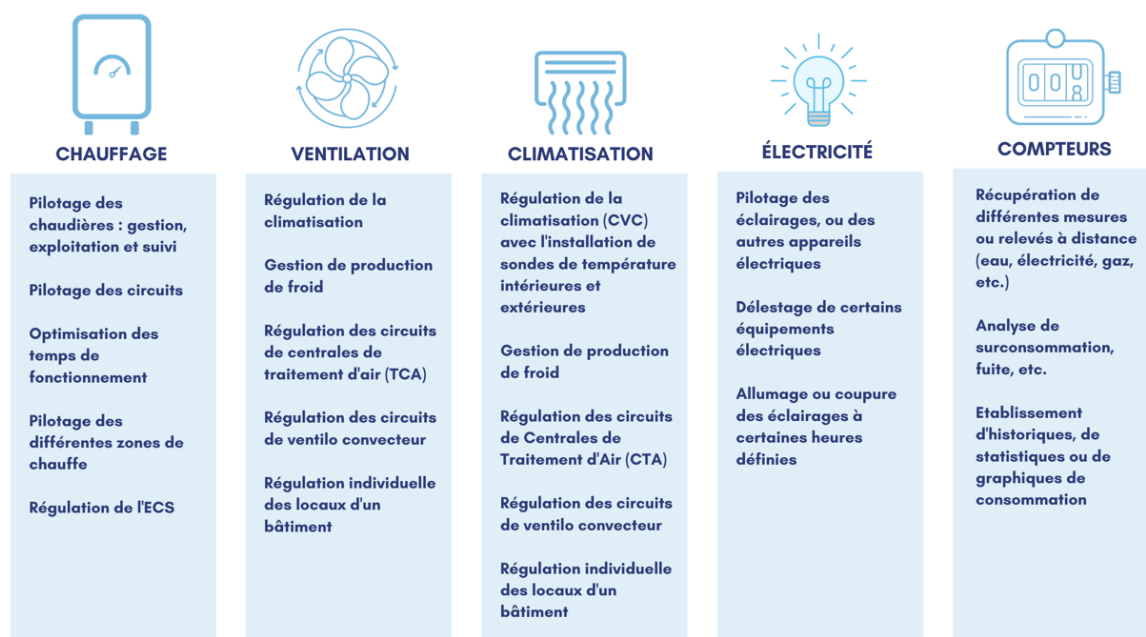


Figure : CAMEO energy

### Stockage et exploitation

Le propriétaire du système d'automatisation et de contrôle est également le propriétaire des données. Celles-ci doivent être enregistrées et archivées *a minima* au pas de 1h pendant 5 ans et rendues accessibles. L'export automatique devra s'effectuer à la sortie de chaque période d'un an glissant.

Le stockage et l'exploitation des données devront être faits en local (mémoire non volatile), sur du matériel de type webserveur. Les données devront être accessibles via une page web sur tout type de support (tablette, ordinateur, smartphone) afin de s'adapter aux contraintes de sécurités imposées par les services informatiques.

#### 5.10.3.5 Alarme

La GTB doit pouvoir émettre une sélection d'alarmes prédéfinies, vers des terminaux de communications type Téléphone GSM ou IP par SMS ou alerte vocale, de type téléphone numériques par CMS, par messagerie électronique (courriel).

La gestion des alarmes techniques doit être réalisée par un centre d'astreinte.

#### 5.10.3.6 Maintenabilité et documentation

Les éditeurs et fournisseurs de la solution devront :

- Disposer d'un service de support technique et de hotline en 24h/24 7j/7
- Mettre à disposition du client l'ensemble de la documentation en Français (formation, installation, utilisation, ...)
- Prévoir une 1<sup>ère</sup> formation du personnel ou/et du mainteneur sur site dès la réception et une 2<sup>ème</sup> formation quelques mois après le lancement de la solution

À la fin des travaux, un contrat de maintenance doit être proposé :

- Pour les mises à jour des logiciels, réaliser les dépannages, mettre à jour l'architecture du système et les données, modifier les programmes en cas de dysfonctionnement et former le personnel en charge de l'utilisation de la GTB périodiquement.