

**MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA REHABILITATION
DU SITE DE BEAUVAIS SAVOIE**

PROGRAMME TECHNIQUE

POUVOIR ADJUDICATEUR/MAITRE D'OUVRAGE

CPAM de l'Oise 1 rue de Savoie 60000 Beauvais

Le pouvoir adjudicateur est représenté par :

Monsieur le Directeur de la CPAM de l'Oise
Monsieur Marc André AZAM

Table des matières

1	Préambule.....	4
2	Présentation de l'opération.....	4
2.1	Acteurs du projet.....	4
2.2	Les missions attendues de la MOE	4
2.3	Présentation du site et du bâtiment	4
2.4	Objet de l'opération	9
2.4.1	TRANCHE FERME (BLOC SAVOIE)	9
2.4.2	TRANCHE OPTIONNELLE (BLOC JEAN MOULIN)	11
2.5	Point d'attentions particuliers.....	12
2.6	Compétences de la maîtrise d'œuvre	12
2.7	Conditions de réalisation des Travaux.....	13
3	Définitions	13
3.1	Périodes d'occupation	13
4	Exigences générales	13
4.1	Respect des réglementations en vigueur.....	13
4.2	Curage et démolition	14
4.2.1	Réemploi et valorisation des matériaux.....	14
4.3	Confort thermique	14
4.3.1	Confort d'hiver.....	14
4.3.2	Confort d'été	15
4.3.3	Vitesse d'air	15
4.3.4	Hygrométrie	15
4.3.5	Méthode	15
4.4	Qualité d'air	16
4.4.1	Renouvellement d'air.....	16
4.4.2	Pollution interne	16
4.5	Lumière du jour	16
4.5.1	(cas d'une construction neuve ou de certaines réhab globale) Éclairage.....	16
4.5.2	Éblouissement.....	16
4.5.3	Méthode	16
4.6	Eclairage artificiel	17
4.6.1	Méthode de calcul	17
4.6.2	Objectifs techniques	17
4.6.3	Indice de rendu des couleurs	17
4.6.4	Durée de vie des luminaires	17
4.7	Acoustique	17

4.7.1	Objectifs	17
4.7.2	Méthode	17
4.8	Performance énergétique	18
4.8.1	Matériaux et produits éligibles au CEE	18
4.8.2	Performance énergétique des luminaires	18
4.8.3	Consommation d'énergie	18
4.8.4	Méthodologie.....	18
5	Exigences spécifiques par element	19
5.1	Espaces verts et plantations.....	19
5.2	Enveloppe / clos-couvert	19
5.2.1	Toitures terrasses	19
5.2.2	Menuiseries extérieures	20
5.2.3	Façades pleines	21
5.3	Courants forts.....	23
5.3.1	Raccordement Enedis & Abonnement.....	23
5.3.2	Armoires de distribution.....	23
5.3.3	Distribution principale	25
5.3.4	Distribution secondaire	25
5.3.5	Appareils d'éclairage	26
5.3.6	Eclairage de sécurité.....	26
5.4	Courants faibles	26
5.4.1	SSI catégorie A type 1.....	26
5.4.2	Extinction automatique du local serveur / salle informatique.....	27
5.5	Chauffage, Ventilation et Climatisation	27
5.5.1	Généralités.....	27
5.5.2	Ventilation	28
5.5.3	Production de chaud et de froid.....	28
5.5.4	Equipement auxiliaires	29
5.5.5	Distribution hydraulique.....	30
5.5.6	Emetteurs.....	30
5.6	Comptage et Gestion Technique du Bâtiment	33
5.6.1	Comptage	33
5.6.2	Sous-Comptage	34
5.6.3	Gestion technique du Bâtiment (GTB).....	35

1 **PREAMBULE**

Le candidat à la maîtrise d'œuvre de l'opération 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 la Caisse Primaire d'Assurance Maladie (CPAM) de L'Oise.

L'opération est principalement financée par la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie (CNAM) qui confirme sa participation après avoir analysé le dossier d'Avant-Projet Définitif (APD).

La maîtrise d'ouvrage mandatera également :

- Un Contrôleur Technique (CT) ;
- Un Coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé (CSPS) ;
- Un Prestataire chargé de la réalisation du diagnostic Produits, Équipements, Matériaux et Déchets (PEMD).

2.2 **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, Échanges avec le SDIS.

2.3 **PRESENTATION DU SITE ET DU BATIMENT**





Localisation : 1 rue de Savoie, 60013 Beauvais

Année de construction : 1982

Description du bâtiment :

Le bâtiment est constitué de 7 niveaux.
Un sous-sol qui occupe très partiellement l'emprise du bâtiment. On y trouve des locaux d'archivage et de stockage, des locaux techniques ainsi que les locaux syndicaux ;

Un rez-de-chaussée semi-enterré où se situent notamment l'espace d'accueil du public et un espace d'archivage qui communique directement avec celui du sous-sol ;
Trois étages de bureaux et de salles de réunion (R+1, R+2 et R+3) ;
Le 4ème étage où l'on trouve la cuisine, la salle de restauration, la salle de détente ainsi que la chaufferie gaz ;
Le 5ème étage où se situent un local technique et les machineries ascenseurs.

Occupation :

Le bâtiment est occupé par environ 216 personnes.

Surfaces :

Surface De Plancher (SDP) : 5 849 m²

Surface Utile Brute (SUB) : 5 202 m²

Stationnements :

Le bâtiment est accolé à un parking couvert de deux niveaux sous dalle avec lequel il communique. Ce parking est utilisé par la Cpm (copropriété).
Le site comporte également un parc de stationnement extérieur d'environ 15 places

Accessibilité :

L'accueil répond à la réglementation ERP relative à l'accessibilité aux personnes handicapées.
Le parking possède deux places PMR.

Façades et menuiseries extérieures :



La façade est de type mur-rideau. Les parties pleines (allèges et linteaux en béton armé) sont recouvertes d'un complexe isolant composé d'un isolant en polyuréthane d'épaisseur 7 cm, ainsi que d'un parement en verre émaillé de type Emalit.



Les parties vitrées sont constituées d'ensembles menuisés à profilés en aluminium équipés de double vitrage, reposant sur des allèges en béton.

L'ensemble des menuiseries extérieures date de la construction du bâtiment.

À ce jour, environ vingt menuiseries ont été remplacées.

Enfin, la façade Est comporte deux portes de garage.

Une partie des façades pleines constituant les circulations verticales est réalisée en béton armé, avec un parement extérieur en briques.

Protections solaires :

Il existe des stores textiles extérieurs ainsi que des stores à lamelles en intérieur.

Toitures :

Les couvertures sont constituées de toitures-terrasses.

Celle située au 4^e étage est de type autoprotégée, tandis que les autres toitures-terrasses sont équipées d'une protection mécanique par gravillons ou d'une protection végétalisée.

Pour certaines toitures, les acrotères assurent la fonction de garde-corps. En revanche, pour d'autres, leur hauteur est insuffisante, voire les acrotères sont partiellement ou totalement absents.



Structure :

La structure est de type poteau poutre en béton.

Aucun poteau n'est visible en façade, ceux-ci étant déportés à l'intérieur du bâtiment.

Sécurité incendie :

Le bâtiment est classé ERP de type W 5^{ème} catégorie au niveau du RDC où se situe l'accueil du public. Le reste du bâtiment est soumis à la réglementation du code du travail.

Le local SSI est au RDC du bâtiment.

L'établissement dispose d'un SSI de catégorie A avec un équipement d'alarme de type 1.

Actuellement des détecteurs automatiques sont également installés dans les circulations et les locaux à risques particuliers, mais également dans des locaux à risques courants. Parmi ces détecteurs, il en existe 49 de type ionique.

Un audit relatif à la sécurité incendie du site a été réalisé en novembre 2020 et mis à jour en juillet 2024.

Ses principales conclusions sont les suivantes :

- Non conformités au niveau du Système de Sécurité Incendie (SSI) dont présence de détecteurs ioniques : Ces non-conformités seront levées dans le cadre des travaux préconisés au chapitre 5.4 ;
- Préconisation de la création de compartiments à chaque étage : prise en compte dans les travaux préconisés. Il est à noter que la présence de compartiments dispense de la mise en place d'Espaces d'Attente Sécurisées (EAS) ;
- Existence de 3 culs-de-sac :
 - o Un cul-de-sac au Rdc qui pourra être facilement supprimé
 - o Un cul-de-sac au R+4 au niveau de la salle de détente. Celui-ci semble difficile à supprimer. La conservation de la salle de détente dans cette espace est donc à questionner.
- Désenfumage : Absence de désenfumages dans des locaux aveugles de plus de 100 m² (dont salle de sport). Absence de désenfumage des circulations. L'audit préconise de supprimer par cloisonnement les locaux aveugles de plus de 100 m² et de créer un désenfumage mécanique des circulations. Ces préconisations sont prises en compte dans les travaux envisagés.

Electricité (CFO/CFA)

Un poste de transformation privé est implanté à l'est du bâtiment (au sous-sol) alimenté avec une boucle d'arrivée ENEDIS.

Le transformateur est de 400 kVA date de 2010.

Le site est alimenté par un branchement de type C2 (ex-tarif vert) avec une puissance de souscription de 130 kW.

Chauffage :

La production de chaud est assurée par deux chaudières gaz de puissance unitaire 345 kW fonctionnant en cascade.

Renouvellement d'air :

Cuisine :

Le restaurant dispose d'une centrale de traitement d'air simple flux équipée d'une batterie à eau chaude. La zone de préparation chaude est équipée d'une hotte associée à un extracteur.

Locaux centraux (Salle de sport, salle d'archives RDC et R-1) :

Simple flux équipée d'une batterie à eau chaude. L'extraction de l'air vicié est assurée par un groupe d'extraction qui traite les sanitaires, l'accueil et les salles d'archives du RDC et du R-1. La salle de sport dispose de son propre caisson indépendant.

Bureaux :

Derrière les convecteurs en allèges des entrées d'air placées dans les allèges qui permettent de faire entrer de l'air neuf à travers la lame d'air ventilée de la façade.

Climatisation :

Le bâtiment ne dispose pas de système de climatisation ou de rafraîchissement centralisé. On peut cependant distinguer plusieurs équipements à détente directe destinés aux locaux suivants :

- Local serveur ;
- Salle de détente R+4 ;
- Imprimerie ;
- Réserve de la cuisine (Hors service).

Travaux importants réalisés :

Le hall d'accueil a été rénové en 2016.

Certaines toitures terrasses ont été rénovées en 2002, d'autres en 2010.

Des réaménagements des plateaux de bureau sont réalisés régulièrement.

Des travaux de réfection des aménagements intérieurs sont menés régulièrement, plateau par plateau. Le plateau non rénové à ce jour (R+1) le sera dans l'année. Seules les circulations et les sanitaires n'ont pas fait l'objet de travaux récents.

Les sanitaires sont fonctionnels mais vétustes.

Les complexes d'étanchéité des toitures-terrasses ont été rénovés en 2010, à l'exception de celles situées au niveau R+1, dont la rénovation a été réalisée en 2002.

2.4 OBJET DE L'OPERATION

Ce projet a pour objectif la réhabilitation du bâtiment du fait sa vétusté, la diminution de sa consommation énergétique et l'amélioration du confort thermique. Cette opération s'attachera également à rendre le bâtiment conforme à la réglementation applicable en ce qui concerne la sécurité incendie.

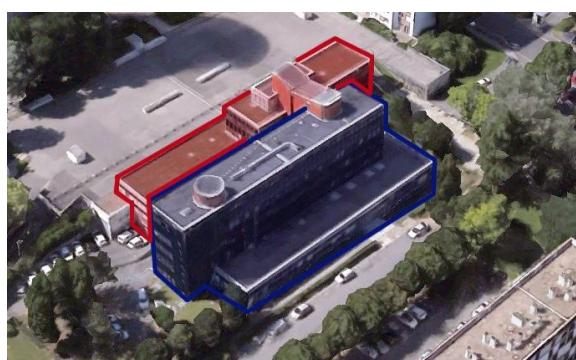
Le présent marché de maîtrise d'œuvre est subdivisé en deux tranches, conformément aux articles R.2113-4 du Code de la commande publique.

La tranche ferme porte sur l'ensemble des éléments de mission « études » relatifs aux deux tranches des marchés de travaux, ainsi que sur les éléments de mission « exécution » afférents à la tranche ferme des travaux, correspondant à un montant prévisionnel de travaux de 5 628 500 € HT.

La tranche optionnelle porte exclusivement sur les éléments de mission « exécution » correspondant à la tranche optionnelle des marchés de travaux, pour un montant prévisionnel de travaux de 2 525 000 € HT.

Les travaux suivants sont envisagés en deux tranches :

- Tranche ferme : Bloc Savoie (Bleu)
- Tranche optionnelle : Bloc Jean Moulin (Rouge)



2.4.1 TRANCHE FERME (BLOC SAVOIE)

2.4.1.1 Désamiantage – Démolition :

- Travaux de désamiantage selon RAAT fourni par la MOA, ainsi que les RAAT complémentaires à la demande de la MOE ;
- Mener les démarches en vue du réemploi et du recyclage, à la suite de la réalisation des diagnostic PEMD réemploi et diagnostic Ressources

2.4.1.2 Structure et enveloppe du bâtiment :

- Dépose et repose des auvents existants ;
- Dépose et remplacement du bardage au RDC ;
- Dépose et remplacement des menuiseries extérieures et des panneaux de façade Emalit (vitrage anti-effraction aux niveaux accessibles) avec isolation thermique par l'extérieur ;
- Mise en place de protections solaires type BSO (Brise Soleil Orientable). Les façades à équiper seront déterminées selon les résultats de la STD (Simulation Thermique Dynamique) ;
- Mise en place d'une isolation thermique par l'extérieur (ITE) pour les façades avec parement brique (sous réserve de la faisabilité technique) ;

- Reprise des épaufrures et nettoyage de l'escalier de secours extérieur et des murets extérieurs ;
- Dépose du complexe d'étanchéité des toitures-terrasses R+1 et R+4 y compris PH de la cage d'escalier, incluant les quatre lanterneaux, les couventines et accessoires associés.
- Mise en œuvre d'un nouveau complexe avec isolation thermique avec végétalisation R+1 et R+4 y compris PH de la cage d'escalier ;
- Mise en place de garde-corps pour les toitures terrasses non-conformes ;
- Dépose, fourniture et pose des 4 lanterneaux situé sur la toiture-terrasse R+1 (zone accueil) ;
- Dépose et remplacement du bardage métallique ;
- Retrait des haies existantes en pied de façade et replantation avec des essences nouvelles ;
- Travaux induits par le remplacement de la façade vitrée (reprise dalle béton au sol).

2.4.1.3 Second œuvre :

- Réfection des faux-plafonds des circulations y compris remplacement éclairage si nécessaire ;
- Travaux induits par le remplacement de la façade vitrée (remplacement des tablettes bois notamment, reprise FP, peinture, plinthe, revêtement de sol etc.).

2.4.1.4 Sécurité incendie (hors SSI) :

- Création de compartiments ;
- Mise en place d'un désenfumage mécanique des circulations ;
- Traitement des locaux aveugles de plus de 100 m² (par modification du cloisonnement).

2.4.1.5 Electricité (CFO/CFA) - Installations et équipements techniques :

- Les travaux en électricité courants forts comprennent :
 - o Le remplacement des cellules HT (conservation du transformateur 400kVA) ;
 - o Le remplacement du TGBT (y compris réserve pour tranche optionnelle) ;
 - o La réalimentation provisoire des zones de bureaux de la tranche optionnelle ;
 - o La rénovation de la distribution principale zone tranche ferme ;
 - o Remplacement des tableaux électrique d'étage (hors TD distribution des postes de travail) ;
 - o La rénovation des installations d'éclairage ;
 - o La rénovation de l'éclairage extérieur (projecteurs en façade) ;
- Les travaux en électricité courants faibles comprennent :
 - o Le remplacement du SSI cat A avec mise en place de détection incendie dans les locaux considérés à risques ;
 - o Dépose de l'installation d'extinction incendie de la salle serveurs.

2.4.1.6 CVC - Mise en place d'une chaufferie provisoire :

- Au vu de l'étalement dans le temps du projet et compte tenu des incertitudes liées à la chaufferie actuelle (obsolescence des équipements), il conviendrait d'envisager le remplacement des chaudières de manière provisoire comprenant les travaux suivants :
 - o Dépose de chaudières existantes
 - o Fourniture et mise en place nouvelles chaudières

2.4.1.7 CVC - Solution 1 - PAC réversible :

Travaux préparatoires :

Compte tenu du phasage envisagé, il est nécessaire de réaliser les travaux suivants dans un premier temps afin de maintenir le site en activité :

- Fourniture et pose d'une pompe à chaleur réversible de type 2 tubes ;
- Création de colonnes avec la mise en place d'attentes par niveau et par phase ;
- Création de colonnes aérauliques de prise d'air neuf et de rejet compris mise en place d'attentes par niveau et par phase.

Installations et équipements techniques :

- Dépose complète des installations de chauffage ;
- Création d'une distribution hydraulique mixte eau chaude/eau glacée ;
- Fourniture et pose de panneaux rayonnants ;
- Mise en place d'un système de ventilation double flux à récupération haute efficacité et d'un caisson adiabatique ;
- Reprise partielle de l'extraction des sanitaires sur la base d'un système indépendant ;
- Installation d'un système de GTB.

2.4.1.8 CVC Solution 2 – RCU :

Raccordement au chauffage urbain.

- Compte tenu du phasage envisagé, il est nécessaire de réaliser les travaux suivants dans un premier temps afin de maintenir le site en activité :
 - o Mise en place de panoplies en sous-station RCU ;
 - o Création de colonnes avec la mise en place d'attentes par niveau et par phase ;
 - o Création de colonnes aérauliques de prise d'air neuf et de rejet compris mise en place d'attentes par niveau et par phase.

Installations et équipements techniques - Dépose complète des installations de chauffage :

- Création d'une distribution hydraulique eau chaude ;
- Fourniture et pose de radiateurs panneaux ;
- Mise en place d'un système de ventilation double flux à récupération haute efficacité et d'un caisson adiabatique ;
- Reprise partielle de l'extraction des sanitaires sur la base d'un système indépendant ;
- Installation d'un système de GTB.

2.4.2 TRANCHE OPTIONNELLE (BLOC JEAN MOULIN)

2.4.2.1 Désamiantage – Démolition :

- Dito 2.3.1.1

2.4.2.2 Structure et enveloppe du bâtiment

- Remplacement des menuiseries extérieures et des panneaux de façade Emalit (vitrage anti-effraction aux niveaux accessibles) avec isolation thermique par l'extérieur ;
- Mise en place de protections solaires type BSO (Brise Soleil Orientable). Les façades à équiper seront déterminées selon les résultats de la STD (Simulation Thermique Dynamique) ;
- Pose de stores intérieurs sur les zones non équipées de BSO ou selon les résultats de la STD.
- Reprise des épaufrures et nettoyage de l'escalier de secours extérieur et des murets extérieurs ;
- Mise en place de garde-corps pour les terrasses non-conformes ;

- Suppression des portes de garage en façade EST et mise en œuvre d'un remplissage béton et d'un parement ou d'un bardage.

2.4.2.3 Second œuvre

- Réfection des faux-plafonds des circulations y compris remplacement éclairage si nécessaire.
- Travaux induits par le remplacement du mur-rideau (remplacement des tablettes bois notamment, reprise FP, peinture, plinthe, revêtement de sol etc.).

2.4.2.4 Electricité (CFO) - Installations et équipements techniques

- La rénovation de la distribution principale ;
- Adaptation du TGBT ;
- Remplacement des tableaux électrique d'étage (hors TD distribution des postes de travail) ;
- La rénovation des installations d'éclairage ;

2.4.2.5 CVC - Solution 1 - PAC réversible :

Installations et équipements techniques

- Dito 2.3.1.7

2.4.2.6 CVC - Solution 2 - RCU

Installations et équipements techniques

- Dito 2.3.1.8

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

2.5 POINT D'ATTENTIONS PARTICULIERS

- Présence d'amiante mise en évidence dans le RAAT
- Contraintes urbanistiques de sureté

2.6 COMPETENCES DE LA MAITRISE D'ŒUVRE

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

- Architecture ;
- Economie de la construction ;
- Désamiantage ;
- Ordonnancement, Pilotage et Coordination ;
- Le coordinateur Système de Sécurité Incendie ;
- Structure ;
- Thermique ;
- Réemploi ;
- Conception BIM ;
- Management BIM.
- Chauffage, Ventilation et Climatisation ;
- Plomberie ;
- Electricité CFO, CFA ;

2.7 CONDITIONS DE REALISATION DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés en site « occupé » ce qui nécessitera l'organisation du chantier par phases. Par conséquent, nous souhaitons que le Maître d'œuvre nous propose les solutions les plus adaptées pour organiser et déplacer les agents en fonction des différentes phases des travaux (Bloc par bloc, façade par façade, étage par étage etc.)

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 7h30 à 19h30.

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 ;
- Règlement sanitaire départemental et son cahier des charges ;
- Réglementation thermique des bâtiments existants méthode globale
- Règles professionnelles et normes relatives aux ouvrages en bois ;
- 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 handicapées et à la sécurité incendie ;
- Norme NF C 15-100 et NF C 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.

La consignation de l'ensemble des réseaux (électricité, gaz, eau, etc.) alimentant le site sera obligatoire avant toute intervention.

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 un ensemble de pompes à chaleur réversibles et des émetteurs de type « panneaux rayonnants » ;
- Une variante comportant un raccordement au réseau de chaleur urbain associé à des radiateurs et un rafraîchissement adiabatique.

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 ou 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 m³ par place assise et par heure dans les salles de réunion ;
- 25 m³ 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 m³ par heure ;
- WC groupés 30+15*N m³/h (avec N = Nombre d'appareils) ;
- Douches 45 m³ par heure ;
- Locaux de stockage spécifique 1 volume/h.

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 (cas d'une construction neuve ou de certaines réhab globale) 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.

4.5.2 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.

4.5.3 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.

4.6 **ECLAIRAGE ARTIFICIEL**

4.6.1 **Méthode de calcul**

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

4.6.2 **Objectifs techniques**

Les objectifs du programme correspondent à la norme NF EN 12-464-1 hors coefficient d'éblouissement (Ugr) des locaux à occupation prolongée 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 ² 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 ² 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	300 lux	0.6		UGR max19

4.6.3 **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.

4.6.4 **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 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.

4.7 **ACOUSTIQUE**

4.7.1 **Objectifs**

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.

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 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.

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/m² 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.

Consommation d'énergie finale

La consommation d'énergie finale tous usages confondus devra être réduite d'au moins 50 % par rapport 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...).

4.8.4 Méthodologie

En phase conception, la maîtrise d'œuvre présentera la liste des produits éligibles aux CEE. Elle reportera les exigences de performances dans les cahiers des clauses techniques particulières et s'assurera que les produits approvisionnés sur le chantier correspondent.

5 EXIGENCES SPECIFIQUES PAR ELEMENT

5.1 ESPACES VERTS ET PLANTATIONS

Les espaces verts et plantations existants impactés par les travaux, notamment par la mise en place des échafaudages, 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.

5.2 ENVELOPPE / CLOS-COUVERT

5.2.1 Toitures terrasses

5.2.1.1 Type de toiture

Dans le cadre de la réfection des toitures-terrasses existantes, vétustes, la maîtrise d'ouvrage souhaite répondre aux obligations réglementaires relatives à la solarisation ou à la végétalisation des toitures par la mise en œuvre de toitures-terrasses végétalisées.

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

5.2.1.2 Classement FIT

Les systèmes d'étanchéité proposés devront être adaptés au support existant, à l'usage de la toiture (accessible, technique, végétalisée) et au type de protection retenu.

Ils devront, a minima, être conformes aux prescriptions du document « Classement FIT – Étanchéités de toitures » (Cahiers CSTB n°2358 et erratum n°2433), ou à toute réglementation ou recommandation en vigueur à la date des travaux.

5.2.1.3 Protections contre les risques de chute

La maîtrise d'œuvre devra porter une attention particulière à la protection contre les risques de chute, conformément à la réglementation en vigueur.

Pour les toitures accessibles, des dispositifs de protection collective devront être prévus, notamment des garde-corps conformes aux normes applicables.

Pour les toitures ou zones non accessibles, la maîtrise d'œuvre privilégiera :

- Un accès pour le personnel de maintenance depuis l'intérieur du bâtiment (lanterneau, trémie ou escalier) ;
- Une protection périphérique adaptée, notamment par garde-corps métalliques ou dispositifs équivalents.

5.2.2 Menuiseries extérieures

5.2.2.1 Matériaux

L'ensemble des menuiseries extérieures, incluant les 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.

5.2.2.2 Quincailleries

Toutes les quincailleries seront métalliques et certifiées NF ou équivalent, conformément aux prescriptions en vigueur.

5.2.2.3 Classement AEV (Air, Eau, Vent)

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

5.2.2.4 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.

5.2.2.5 Facteur solaire des vitrages

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

5.2.2.6 Protection contre l'effraction

Pour les parties en rez-de-chaussée accessibles non protégées, le maître d'œuvre proposera des solutions de protection adaptées visant à renforcer la sécurité des accès.

Ces solutions pourront intégrer, selon la pertinence et les contraintes du projet (PLU, zone urbaine dense, budget etc.) :

- Des dispositifs de fermeture renforcés avec contacteurs de porte, lecteur de badge etc. ;
- Des vitrages anti-effractions ou tout autre dispositif offrant un niveau de sécurité équivalent,
- Ou tout autre système permettant d'atteindre le niveau de protection attendu.

Le dispositif retenu devra garantir à minima un niveau de résistance mécanique équivalent au classement CR2 de la norme NF EN 1627.

5.2.2.7 Nettoyage

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

5.2.2.8 Garantie

Les menuiseries extérieures, y compris les profilés aluminium et leur finition, seront garanties 10 ans contre tout défaut de fabrication, corrosion et tenue de la teinte.

5.2.3 Façades pleines

5.2.3.1 Parements de façade

Le parement, les habillages et éléments de finition devront s'inscrire dans la continuité architecturale du bâtiment existant. À ce titre, le matériau principal de parement existant, en verre émaillé de type Emalit, constitue la référence à respecter ainsi que la brique rouge en matériau secondaire sur la partie circulation verticale.

Les éléments d'habillage et de finition (tableaux, appuis, couvertines, bavettes, sous-faces, encadrements) devront être conçus de manière cohérente avec le parement retenu, tant sur le plan technique qu'esthétique, et assurer la pérennité de l'ouvrage, la protection de l'isolant et la continuité de l'enveloppe du bâtiment.

Toute proposition de matériau alternatif au verre émaillé devra faire l'objet d'une validation explicite par la maîtrise d'ouvrage en phase d'études avant la phase APD.

Dans ce cas, la maîtrise d'œuvre devra proposer une solution alternative. Celle-ci devra :

- Respecter le budget ;
- Respecter les contraintes du PLU ;
- Respecter les caractéristiques architecturales de la façade existante ;
- Être compatible avec les contraintes structurelles, thermiques et hygrométriques du bâtiment ; présenter un niveau de durabilité, de facilité d'entretien et de réparabilité équivalent ou supérieur ;
- Répondre aux exigences réglementaires en vigueur et, le cas échéant, aux référentiels techniques applicables (DTU, règles professionnelles, avis techniques du CSTB, classement reVETIR pour les systèmes d'ITE).

5.2.3.2 Classement reVETIR

Si une isolation thermique par l'extérieure (ITE) est mise en œuvre, 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.

5.2.3.3 Facilité de réparation

La réparation devra être aisée.

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

5.2.3.4 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.

5.2.3.5 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.

5.2.3.6 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.

5.2.3.7 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.

5.2.3.8 Protection contre les graffitis

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

5.2.3.9 Protection contre les rongeurs

En cas de pose d'un isolant sur ossature ou avec lame d'air ventilée, des grilles anti-rongeurs en aluminium perforé seront mises en œuvre en partie basse du complexe d'isolation afin de prévenir l'intrusion de nuisibles dans l'espace entre l'isolant et le mur.

La mise en œuvre d'une isolation thermique par l'extérieur (ITE) sera réalisée uniquement si elle est techniquement possible et compatible avec les contraintes architecturales, réglementaires et structurelles du bâtiment. En cas d'impossibilité, des solutions alternatives conformes aux exigences thermiques et devront être proposées par la maîtrise d'œuvre.

5.3 COURANTS FORTS

5.3.1 Raccordement Enedis & Abonnement

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 :

Afin de vérifier le bon dimensionnement des installations électriques principales du site, la maîtrise d'œuvre devra établir, dès la phase APD, un bilan de puissance accompagné d'une analyse des consommations électriques. Cette étude devra permettre d'évaluer l'adéquation des installations existantes et projetées avec les besoins actuels et prévisionnels du site. Pour le dimensionnement, la puissance de référence à retenir pour un poste de travail est fixée à 120 W en moyenne.

Travaux à prévoir :

Le projet prévoit le remplacement des cellules haute tension existantes, afin d'assurer la conformité de l'installation aux normes en vigueur, d'améliorer la fiabilité d'exploitation et de sécuriser les manœuvres. Le transformateur HTA/BT d'une puissance de 400 kVA sera conservé, sous réserve de la validation préalable du bilan de puissance, destiné à vérifier l'adéquation de sa capacité avec les besoins actuels et futurs du site. En fonction des résultats de cette étude, le maintien du transformateur pourra être confirmé ou des adaptations seront proposées si nécessaire.

Réalimentation provisoire des zones de bureaux de la phase 2 :

Compte tenu du phasage de l'opération, la maîtrise d'œuvre aura pour mission de déterminer les besoins en alimentations électriques provisoires nécessaires au maintien en fonctionnement des zones non concernées par les travaux de la phase 1. Ces dispositions devront garantir la continuité de service, la sécurité des installations et la conformité réglementaire pendant toute la durée des travaux.

5.3.2 Armoires de distribution

5.3.2.1 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.

5.3.2.2 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. (Distribution en étoile)
La protection dédiée à l'onduleur permettant d'alimenter l'armoire divisionnaire du local informatique sera à prévoir.

Compensation d'énergie réactive :

Il sera prévu une batterie de condensateurs permettant la compensation d'énergie réactive consommée par l'installation, et ramènera le cos phi de l'installation à 0,93.

5.3.2.3 Armoire divisionnaire d'étage

Les tableaux divisionnaires existants dédiés à l'alimentation des postes de travail seront conservés. En revanche, l'ensemble des autres tableaux de distribution des étages sera remplacé, afin de rationaliser l'installation électrique et de garantir sa conformité aux normes en vigueur.

La maîtrise d'œuvre aura pour mission d'étudier et de mettre en œuvre, dans la mesure du possible, le regroupement des tableaux existants, hors tableaux dédiés aux postes de travail, au sein d'une armoire unique. Cette démarche vise à améliorer la lisibilité des installations, à faciliter leur exploitation et leur maintenance, et à optimiser l'encombrement des locaux techniques.

Un repérage exhaustif des installations existantes devra être réalisé en amont des travaux afin de permettre la dépose complète des équipements, câbleries et matériels devenus inutilisés ou obsolètes, tout en assurant le maintien en fonctionnement des installations conservées.
A noter que la salle serveurs possède sa propre armoire de distribution sur réseau ondulé.

5.3.2.4 Armoire bornes VE

La mise en place de bornes de recharge pour véhicules électriques n'est pas prévue dans le cadre du présent projet. Toutefois, les installations électriques devront être conçues de manière à anticiper les besoins futurs, en intégrant les réserves nécessaires, notamment en termes de puissances, de cheminements, de protections et d'emplacements, afin de permettre l'installation ultérieure de ces équipements sans travaux structurels lourds ni remise en cause des installations existantes.

5.3.2.5 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.

5.3.2.6 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.

5.3.3 Distribution principale

5.3.3.1 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 :

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

5.3.3.2 Distribution verticale

La distribution électrique verticale en gaine technique sera réalisée selon une architecture en étoile depuis le tableau général basse tension (TGBT). Elle sera mise en œuvre en câbles de type U1000 R2V, adaptés aux contraintes de pose en gaine technique et conformes aux normes en vigueur.

5.3.3.3 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 30 %.

5.3.4 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 mm² pour un circuit de prises de courant ménage contenant un maximum de 8 prises et protégé par un disjoncteur différentiel 30Ma.

Luminaires :

Les sections des câbles conducteurs seront de 1.5 mm² 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.

5.3.5 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 (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.

5.3.6 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.

5.4 COURANTS FAIBLES

5.4.1 SSI catégorie A type 1

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 du SSI catégorie A de type 1 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.

Asservissements :

Raccordement sur la centrale pour gestion des volets de désenfumage, les ventouses des portes coupe-feu etc...

Equipements de déclenchement et détection :

Installation d'équipements nécessaires au déclenchement des signaux d'évacuation d'urgence.

Les détecteurs incendie seront installés dans les locaux à risques ou considérés à risques tel que archives, locaux techniques, stockage etc...

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.

Les alarmes incendie seront reliées par un transmetteur téléphonique à une centrale de surveillance 7j/7, 24H/24 (et jours fériés).

L'apparition d'une alarme déclarée en transmission déclenchera automatiquement un appel vers le local gardien ou vers la société d'astreinte correspondante pendant les périodes d'inoccupation.

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.

5.4.2 Extinction automatique du local serveur / salle informatique

Il conviendra de procéder à la dépose sans remplacement des installations existantes.

5.5 CHAUFFAGE, VENTILATION ET CLIMATISATION

5.5.1 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.

5.5.2 Ventilation

5.5.2.1 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).

5.5.2.2 Ventilation mécanique contrôlée (VMC)

Le VMC des sanitaires sera partiellement reprise. 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 ;
- Bouches auto-réglables NF 205.

5.5.3 Production de chaud et de froid

5.5.3.1 Sous station réseau de chaleur

Si une sous-station de raccordement au réseau de chaleur est mise en œuvre, elle devra respecter les exigences suivantes :

- Circuits secondaires régulés dissociés en fonction des orientations et usages
- Températures de retour conformes aux instructions techniques du gestionnaire du réseau de chaleur
- Comptages dissociés par départs

5.5.3.2 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.

Une protection par traçage électrique peut être envisagée sous réserve de doubler cette dernière.

5.5.3.3 Système de type DRV 2 tubes

Les systèmes de type DRV et/ou VRV seront proscrits.

5.5.4 Equipement auxiliaires

5.5.4.1 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 fournit par le fabricant pour les pompes d'eau glacée

5.5.4.2 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.

5.5.5 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.

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.

5.5.6 Emetteurs

5.5.6.1 Radiateurs panneaux

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

La tôle devra présenter une épaisseur minimale de 1.25mm conformément aux dispositions de la norme EN10130. Ces radiateurs devront être mis en épreuve en usine à 7.8 bar pour une pression maximale en fonctionnement de 6 bars suivant les critères de la norme NF EN 442. Leur peinture devra de type Epoxy Blanc sanitaire (RAL 9010). Ils seront admis à la norme NF EN 442 et devront disposer d'une garantie de 5 ans.

Les radiateurs devront être équipés des organes suivants :

- Un robinet thermostatique à bulbe incorporé, renforcé pour collectivités conforme à la norme EN 215-1. Ils devront par ailleurs être équipés d'un dispositif antiviol. Elles seront communicantes sur la base d'un protocole ouvert compatible avec la GTC/GTB (Alimentation par effet PELTIER) ;
- Un robinet de réglage de débit à lecture directe du débit ;
- Un robinet de vidange ;
- Un purgeur à clé.

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).

5.5.6.2 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).

5.5.6.3 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 25mm. 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.

5.5.6.4 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).

5.6 COMPTAGE ET GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT

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'information 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'information 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.

5.6.1 Comptage

5.6.1.1 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.

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 équipé 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

- Energie 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.

5.6.1.2 Comptage d'eau potable

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

5.6.2 Sous-Comptage

5.6.2.1 Comptage électrique

5.6.2.1.1 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...)
- 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
- Emetteurs 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

5.6.2.1.2 Matériel de comptage

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

- Intensité,
- Tension,
- Puissance Active,
- Facteur de puissance.

5.6.2.2 Comptage calorifique

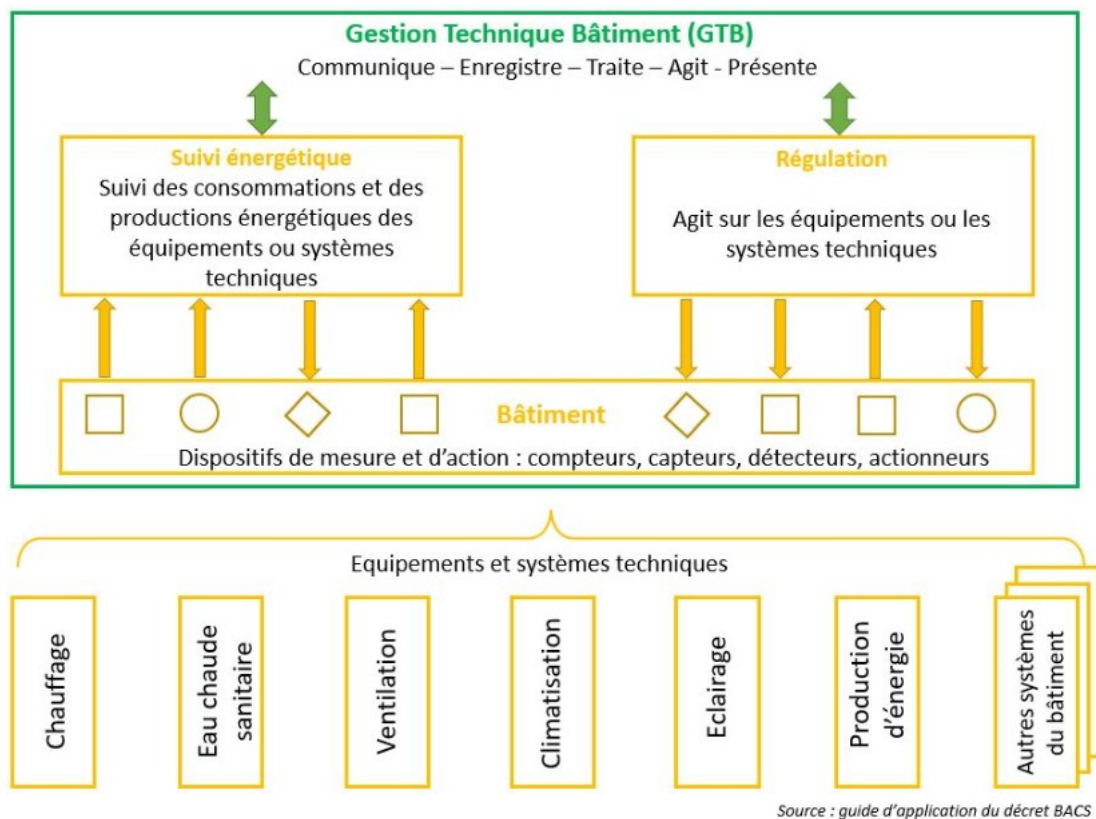
Pour les installations raccordées à un réseau de chauffage urbain, il sera prévu des sous-compteurs calorifiques sur chaque départ.

5.6.3 Gestion technique du Bâtiment (GTB)

5.6.3.1 Généralités

Le maître 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, ...



5.6.3.2 Caractéristiques

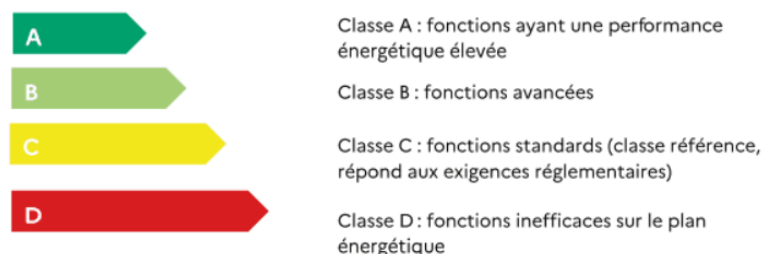
Le système de gestion technique du bâtiment doit être, **interopérable, évolutif, ouvert, multisites et extensible** permettant :

- De gérer des systèmes techniques existants ou futures 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).

5.6.3.3 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.

5.6.3.3.1 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.

5.6.3.4 Protocoles et fonctions

Niveaux	Principes	Fonctions majeurs	Protocoles
3 – Gestion, supervision et management	Interface homme-machine ; Superviseurs.	Surveiller et superviser ; Suivre et maîtriser l'efficacité énergétique, les dérives et surconsommations ; Archiver les données.	BACnet Modbus IP
2 – Automatisation	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
1 – Terrain	Compteurs, capteurs et actionneurs par applications (éclairage, températures, présence, vannes, ouvrants, contrôles d'accès, ...).	Echanges 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) :

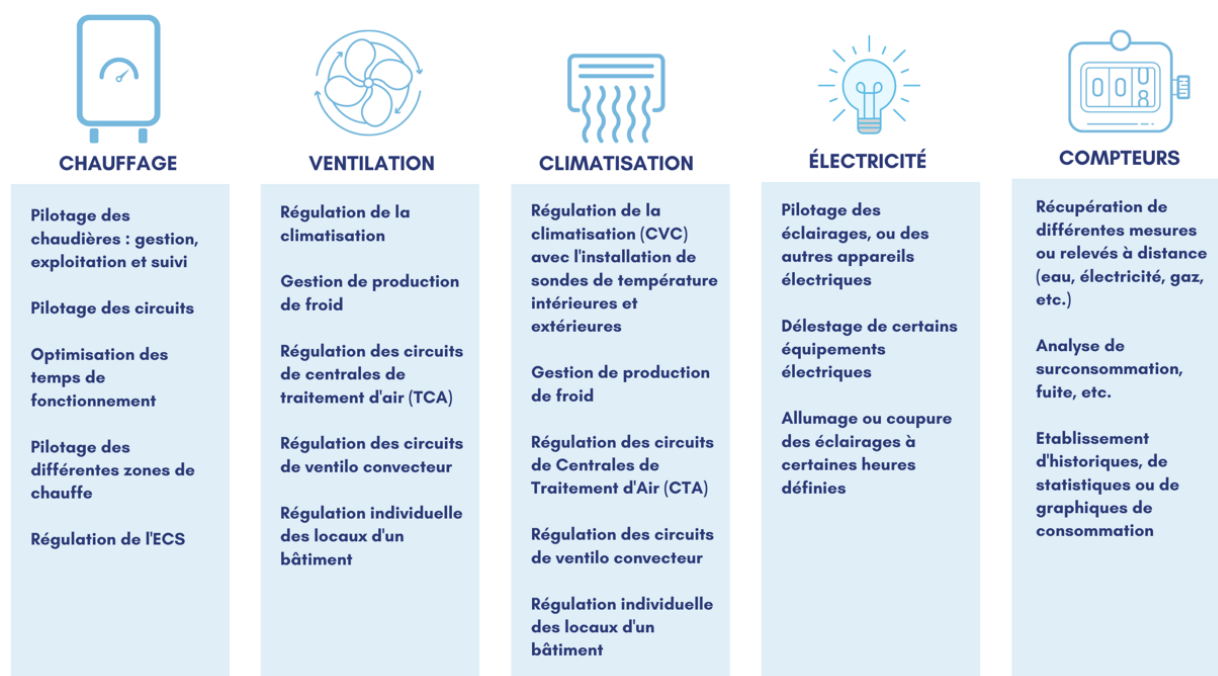


Figure : CAMEO energy

5.6.3.4.1 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 à 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 fait 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.

5.6.3.5 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.

5.6.3.6 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^{ère} formation du personnel ou/et du mainteneur sur site dès la réception et une 2^{ème} formation quelques mois après le lancement de la solution.

A 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.