

PROGRAMME TECHNIQUE

Caf de l'Oise



**REHABILITATION DE L'ANNEXE
ADMINISTRATIVE DE CREIL**

Janvier 2025

Table des matières

1	Préambule.....	5
2	Présentation de l'opération.....	6
2.1	Acteurs du projet.....	6
2.2	Présentation du site.....	6
2.3	Objet de l'opération.....	7
2.3.1	Tranche ferme : Bâtiment Principal.....	8
2.3.2	Tranche optionnelle : Bâtiment Annexe.....	9
2.4	Point d'attentions particuliers.....	10
2.5	Compétences de la maîtrise d'œuvre.....	10
2.6	Conditions de réalisation des Travaux.....	10
3	Définitions.....	11
3.1	Périodes d'occupation.....	11
3.2	Poste de travail.....	11
4	Exigences générales.....	11
4.1	Respect des réglementations en vigueur.....	11
4.2	Curage et démolition.....	12
4.2.1	Réemploi et valorisation des matériaux.....	12
4.3	Confort thermique.....	13
4.3.1	Confort d'hiver.....	13
4.3.2	Confort d'été.....	13
4.3.3	Vitesse d'air.....	13
4.3.4	Hygrométrie.....	13
4.3.5	Méthode.....	13
4.4	Qualité d'air.....	14
4.4.1	Renouvellement d'air.....	14
4.4.2	Pollution interne.....	14
4.5	Eclairage artificiel.....	14
4.5.1	Méthode de calcul.....	14
4.5.2	Objectifs techniques.....	14
4.5.3	Indice de rendu des couleurs.....	15
4.5.4	Durée de vie des luminaires.....	15
4.5.5	Performance énergétique des luminaires.....	15
4.6	Acoustique.....	15
4.6.1	Objectifs.....	15
4.6.2	Méthode.....	16

4.7	Performance énergétique	16
4.7.1	Matériaux et produits éligibles au CEE	16
4.7.2	Méthodologie.....	16
4.8	Flexibilité	16
4.8.1	Flexibilité de distribution des prises RJ45 des postes de travail :	17
4.9	Divisibilité	17
5	Exigences spécifiques par local.....	18
5.1	Bureaux, salles de réunion, salle de formation et box d'accueil	18
5.2	Hall d'accueil	19
5.3	Circulations fermée	20
5.4	Sanitaires et vestiaires	21
5.5	Local serveurs.....	22
5.6	Tisanerie et salle de restauration.....	23
5.7	Parkings intérieur / extérieur.....	24
6	Exigences spécifiques par element	25
6.1	Aménagement intérieur	25
6.1.1	Cloison & doublage	25
6.1.2	Cloisons Amovibles de Bureau (zones flexibles)	25
6.1.3	Blocs - Portes.....	26
6.1.4	Revêtements de sols et murs	26
6.1.5	Faux-plafonds	27
6.2	Enveloppe / clos-couvert	27
6.2.1	Menuiseries extérieures	27
6.2.2	Façades pleines (variante)	28
6.3	Courants forts.....	29
6.3.1	Raccordement Enedis & Abonnement.....	29
6.3.2	Armoires de distribution.....	29
6.3.3	Distribution principale	31
6.3.4	Distribution secondaire	31
6.3.5	Poste de travail	32
6.3.6	Appareils d'éclairage	32
6.3.7	Eclairage de sécurité.....	33
6.3.8	Bornes de recharge des véhicules électriques	33
6.4	Courants faibles	34
6.4.1	Précâblage informatique et téléphonique	34
6.5	Système d'alarme incendie de type 4	35
6.5.1	Sureté / Protection contre les intrusions et les agressions.....	36

6.6	Centrale photovoltaïque	37
6.6.1	Généralités.....	37
6.6.2	Objectifs.....	37
6.6.3	Attendus de la note de calcul	37
6.6.4	Garanties, certifications et normes minimum à respecter pour les panneaux photovoltaïques et onduleurs.....	38
6.6.5	Gestion de l'installation	38
6.6.6	Contrat de maintenance	38
6.7	Supportage des panneaux photovoltaïques en toiture terrasse	39
6.8	Chauffage, Ventilation et Climatisation	39
6.8.1	Généralités.....	39
6.8.2	Ventilation	39
6.8.3	Equipement auxiliaires	40
6.8.4	Distribution hydraulique.....	41
6.8.5	Emetteurs.....	41
6.8.6	Equipements spécifiques	44
6.9	Plomberie.....	44
6.9.1	Adduction d'eau	44
6.9.2	Evacuations des eaux usées et eaux vannes.....	45
6.9.3	Production d'eau chaude sanitaire	45
6.9.4	Appareils sanitaires.....	46
6.10	Comptage et Gestion Technique du Bâtiment.....	46
6.10.1	Comptage	46
6.10.2	Sous-Comptage	47
6.10.3	Gestion technique du Bâtiment (GTB).....	48
7	Annexes	53
7.1	Repérage amiante avant travaux.....	53

1 PREAMBULE

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

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

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

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

2 PRESENTATION DE L'OPERATION

2.1 ACTEURS DU PROJET

La maîtrise d'ouvrage est la **Caisse d'Allocations familiales de l'Oise**.

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

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

L'UCANSS assiste la maîtrise d'ouvrage dans :

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

La maîtrise d'ouvrage mandatera également :

- Un contrôleur technique agréé (CT) ;
- Un coordonnateur chargé de la sécurité et de la protection de la santé (CSPS)
- Un diagnostiquer « Produits, Équipements, Matériaux, Déchets » (PEMD) ;

2.2 PRESENTATION DU SITE

Le site est constitué de deux bâtiments : le bâtiment principal et un bâtiment secondaire, appelé « salle Simone Veil »

Adresse :

2 rue Charles-Auguste Duguet
60100 Creil

Année de construction :

1965

Nombre de niveaux :

Bâtiment principal : 5 niveaux (1 sous-sol, 1 RDC et 3 étages)

Bâtiment secondaire : 2 niveaux (1 sous-sol et 1 RDC)

Surfaces totales (des deux bâtiments) :

SUB : 3475 m² bâtiment principal et 199 m² pour la salle S. Veil.

Parking extérieur :

16 places

Système constructif :

Plancher poutrelle hourdis (plancher bas RdC) ;

Structure de type poteau poutre et voile en béton ;

Structure béton en façade ;

Etanchéité protection lourde en toiture ;

Terrasse dalle sur plot au R+3.

Second œuvre :

Cloison sèche BA13 dans l'ensemble du bâtiment ;
Menuiseries intérieures bois de l'ensemble du bâtiment ;
Faux plafonds plaques de plâtre ;
Sol souple (PVC), parquets bois, moquette ;
Carrelage et faïence dans les sanitaires, vestiaires, zone repas.

Menuiserie extérieure :

Menuiseries PVC sauf au sous-sol ;
Volets intégrés aux menuiseries PVC.

Mode de chauffage :

PAC (2025) et chaudière à gaz – 4°C

Mode de climatisation :

Climatisation sur plateau de prestation et plateforme téléphonique.

Classement des bâtiments :

Les deux bâtiments sont soumis à la réglementation du code du travail à l'exception de la zone accueil située au RDC du bâtiment principal classée ERP type W de 5ème catégorie.
Les bâtiments sont situés dans une zone de protection des bâtiments historiques.

Travaux importants réalisés :

En 2013 a eu lieu une première phase de réhabilitation du bâtiment principal. Les travaux avaient consisté essentiellement en la réfection des façades légères (y compris le changement des menuiseries extérieures), le réaménagement du hall d'accueil (y compris l'installation d'une ventilation double-flux) et la réfection de l'étanchéité des toitures terrasses (y compris isolation thermique).

2.3 OBJET DE L'OPERATION

La Caisse d'Allocations Familiales lance une consultation auprès d'une équipe de MOE en vue de concevoir un projet de rénovation conforme aux exigences des programmes fonctionnel et technique.

Les objectifs visés par cette opération sont les suivants :

- Amélioration de la performance thermique du bâtiment ;
- Rénovation complète des installations d'électricité ;
- Réponse à des contraintes fonctionnelles des espaces de bureaux ;

L'optimisation de l'aménagement intérieur permettra de maximiser l'utilisation des bureaux sous-occupés de la CAF. En les adaptant aux nouveaux modes de travail flexibles, elle vise également à réduire les coûts de fonctionnement.

Les espaces de bureaux libérés ainsi que l'accueil seront partagés avec des preneurs institutionnels.

Les travaux suivants sont envisagés en deux tranches :

- Tranche ferme : Bâtiment Principal hors aménagement bureaux SS
- Tranche optionnelle : Bâtiment Secondaire compris aménagement bureaux SS BP

2.3.1 Tranche ferme : Bâtiment Principal

2.3.1.1 Installation de chantier

- Installation de chantier : signalétique réglementaire, base vie, branchement provisoire ;
- Dispositifs mécaniques nécessaires à l'exécution des travaux ;
- Protections des zones de travaux et des zones d'évacuation des déchets ;
- Installation des zones de stockage sur les espaces de stationnement alloués au chantier (mise en place de barrières de délimitation et de sécurité aux personnes) ;
- La neutralisation de l'ensemble des réseaux existants (EU, EV, EP, GAZ, etc.).

2.3.1.2 Désamiantage-Curage-Démolition :

- Travaux de désamiantage selon RAAT 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 ;
- Curage sélectif complet des plateaux (sol, plafond, cloisonnement, murs, aménagements menuisés, des faux-plafonds etc.)
- Curage sélectif des équipements techniques suivant diagnostics MOE ;
- Traçabilité des Produits, Équipements, Matériaux et déchets en chantier en vue de recollement ;
- Evacuation des déchets en décharge sélective ;

2.3.1.3 Enveloppe du bâtiment :

- Remplacement des menuiseries extérieures du sous-sol (prise en compte de la présence d'amiante dans les joints entre la maçonnerie et la menuiserie) ;
- Isolation de la cage d'escalier côté cours par un ensemble menuisé (sur le même modèle que l'isolation du RDC côté rue) ;
- Renforcement de la dalle de la toiture terrasse pour permettre l'installation d'équipements techniques. (Suivant diagnostic structure)
- Solutionner les infiltrations d'eau sur la façade en pierres liées aux boîtes au lettre et à la signalétique logo fixés sur la pierre.

2.3.1.4 Aménagements intérieurs

- Réfection des aménagements intérieurs (sols, murs, plafonds, cloisons, menuiseries intérieures) y compris curage, selon programme fonctionnel et retrait de produits contenant de l'amiante, principalement au niveau des sols ;
- Isolation intérieure des façades : façade nord, angles de la façade sud, cage d'escalier côté cours.

2.3.1.5 Electricité (CFO/CFA) - Installations et équipements techniques

- Les travaux en électricité courants forts comprennent :
 - Le remplacement du TGBT ;
 - Le remplacement des armoires divisionnaires d'étages ;
 - La rénovation de la distribution principale ;
 - La rénovation de la distribution secondaire et des canalisations ;
 - La redistribution des postes de travail avec 3 PCR, 2 PCB et 1 rj45 par poste ;
 - La réfection des installations d'éclairage artificielle ;
 - L'installation de 4 bornes de recharges pour véhicules électriques.
- Les travaux en électricité courants faibles comprennent :

- La réfection du précâblage informatique en catégorie 6a ;
 - Le remplacement de l'alarme incendie ;
 - La remontée des points d'alarme techniques et de gestion horaire de l'éclairage sur la GTB ;
 - La mise en place des installations de sûreté sécurité.
- Les travaux en électricité énergie renouvelable comprennent :
 - La mise en place d'une centrale photovoltaïque en toiture ou en ombrière sur le parking.

2.3.1.6 CVC / Plomberie - Installations et équipements techniques

- Dépose des émetteurs de chauffage et de la distribution secondaire ;
-
- Installation de ventilos - convecteur plafonniers ;
- Mise en place de la distribution hydraulique ;
- Mise place d'une GTB.

2.3.2 Tranche optionnelle : Bâtiment Annexe

2.3.2.1 Désamiantage-Curage-Démolition :

- Travaux de désamiantage selon RAAT 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 ;
- Curage sélectif complet des plateaux (sol, plafond, cloisonnement, murs, aménagements menuisés, des faux-plafonds etc.)
- Curage sélectif des équipements techniques suivant diagnostics MOE ;
- Traçabilité des Produits, Équipements, Matériaux et déchets en chantier en vue de recollement ;
- Evacuation des déchets en décharge sélective ;

2.3.2.2 Structure et enveloppe du bâtiment

- Réfection de l'étanchéité de la toiture terrasse avec isolation thermique y compris mise en place de protection collective et rehaussement des acrotères si nécessaire.
- Remplacement des lanterneaux
- Remplacement des menuiseries extérieures avec vitrage anti-effraction y compris protection solaire (en présence d'amiante)
- Mise en place d'une isolation par l'extérieur

2.3.2.3 Aménagements intérieurs (sous-sol du Bâtiment Principal)

- Réfection des aménagements intérieurs (sols, murs, plafonds, cloisons, menuiseries intérieures) y compris curage, selon programme fonctionnel et retrait de produits contenant de l'amiante, principalement au niveau des sols.
- Isolation intérieure des façades : façade nord, angles de la façade sud, cage d'escalier côté cours, façade du sous-sol.

2.3.2.4 Electricité (CFO/CFA) - Installations et équipements techniques (sous-sol du Bâtiment Principal)

- Les travaux en électricité courants forts comprennent :
 - L'optimisation des puissances électrique ;
 - Le remplacement des armoires divisionnaires de l'étage ;

- La rénovation de la distribution principale ;
- La rénovation de la distribution secondaire et des canalisations ;
- La redistribution des postes de travail avec 3 PCR, 2 PCB et 1 rj45 par poste ;
- La réfection des installations d'éclairage artificielle ;
- Les travaux en électricité courants faibles comprennent :
 - La réfection du précâblage informatique en catégorie 6a ;
 - Le remplacement de l'alarme incendie ;
 - La remontée des points d'alarme techniques et de gestion horaire de l'éclairage sur la GTB ;
 - La mise en place des installations de sûreté sécurité.

2.3.2.5 CVC / Plomberie - Installations et équipements techniques

- Bâtiment Annexe :
 - Installation d'un système de ventilation double-flux.
- Sous-sol du Bâtiment Principal :
 - Dépose des émetteurs de chauffage et de la distribution secondaire (si cela est requis par la notice thermique le nécessite) ;
 - Installation de ventilos – convecteur plafonniers ;
 - Mise en place de la distribution hydraulique.

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

2.4 POINT D'ATTENTIONS PARTICULIERS

- Présence d'amiante mise en évidence dans le RAAT
- Travaux réalisés en milieu occupé

2.5 COMPETENCES DE LA MAITRISE D'ŒUVRE

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

- Architecture ;
- Désamiantage ;
- CVC, Plomberie ;
- Electricité CFO/CFA, photovoltaïque ;
- Ordonnancement, Pilotage, et Coordination ;
- Coordination du système de sécurité incendie ;
- Economie de la construction ;
- Thermique, énergie renouvelable ;
- Structure ;
- Réemploi et économie circulaire ;
- Acoustique.

2.6 CONDITIONS DE REALISATION DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés en site occupé ce qui nécessitera l'organisation du chantier par phases.

3 DEFINITIONS

3.1 PERIODES D'OCCUPATION

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

3.2 POSTE DE TRAVAIL

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

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

4 EXIGENCES GENERALES

4.1 RESPECT DES REGLEMENTATIONS EN VIGUEUR

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

- Code Civil ;
- Code de l'Urbanisme et prescriptions d'urbanisme (PLU et annexes ...) ;
- Code de la construction et de l'habitation ;
- Code de l'environnement ;
- Code du travail ;
- Code de la santé publique ;
- Code de la commande publique ;
- Réglementation thermique et énergétique ;
- Règles professionnelles pour le bois ;
- 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 à la sécurité incendie ;
- Norme NFC 15-100 et NFC 13-100.

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

Les ATEx (Appréciations Techniques d'Expérimentation) 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, au plomb, aux termites, 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 : 19°C
- Circulations : 16°C
- Locaux à occupation discontinue : 16°C
- Local informatique : 18°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 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.

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 ECLAIRAGE ARTIFICIEL

4.5.1 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.

4.5.2 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	0.4	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	0.4		UGR max16
Circulation « open space »	300 lux	0.4	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	500 lux	0.4		UGR max19

4.5.3 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.

4.5.4 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.

4.5.5 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 (y compris lampe d'appoint).

4.6 ACOUSTIQUE

4.6.1 Objectifs

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

Il est rappelé que cette norme définit les seuils relatifs :

- Au niveau sonore global (bruits extérieurs et équipements) ;
- À la réverbération ;
- Aux bruits de choc ;
- À la décroissance spatiale ;
- À l'isolement au bruit aérien intérieur.

Isolement aux bruits aériens intérieurs :

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

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

- ≥ 50 dB.

Isolement aux bruits extérieurs :

- ≥ 30 à 35 dB selon l'exposition (zone calme vs zone bruyante).
Objectif : garantir un niveau sonore intérieur ≤ 35 dB(A).

Réverbération : TR60 $\approx 0,6$ à $0,8$ s dans les bureaux.

Décroissance spatiale : ≥ 7 dB par doublement de distance.

Bruits de chocs : ≤ 65 dB pour circulations.

4.6.2 Méthode

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

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

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

4.7 PERFORMANCE ENERGETIQUE

4.7.1 Matériaux et produits éligibles au CEE

Les performances énergétiques des matériaux et produits employés pour le bâtiment seront au moins égales à celles exigées pour l'obtention des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE), conformément aux fiches d'opérations standardisées en vigueur.

4.7.2 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 disposent des justificatifs d'éligibilité (attestations, fiches techniques).

4.8 FLEXIBILITE

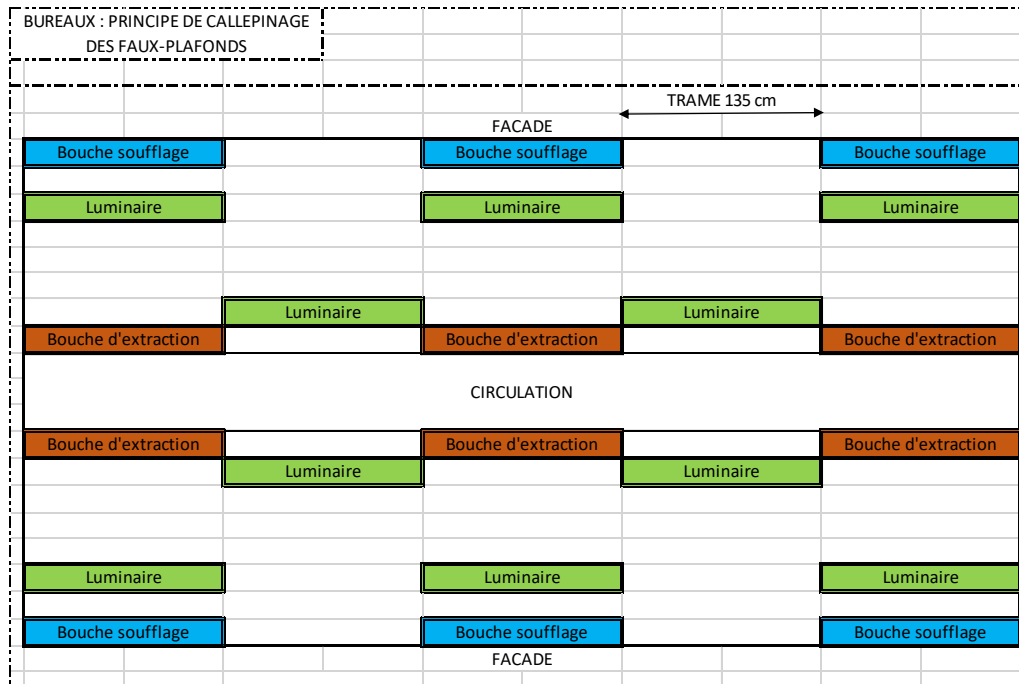
Les locaux à occupation prolongée seront conçus de manière à favoriser la flexibilité.

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

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

- Structure et organisation des espaces
 - Les nouveaux planchers seront dimensionnés pour supporter les surcharges d'exploitation les plus contraignantes.
 - Le compartimentage sera préféré au cloisonnement traditionnel pour l'application de l'arrêté du 5 août 1992 relatif à la prévention des incendies et au désenfumage.
 - Les cloisons seront principalement amovibles.
 - Le cloisonnement transversal ne contiendra pas de câbles.
 - Les cloisons coupe-feu seront conçues sans vitrage, afin de garantir leur adaptabilité et de préserver la flexibilité des aménagements futurs.
- Plafonds et trames
 - Les faux-plafonds seront constitués de dalles démontables.

- La trame du faux-plafond sera alignée avec la trame des fenêtres, avec un joint à l'axe de chaque trumeau.
- Distribution technique et éclairage
 - Les câbles et les gaines principaux transiteront dans le plénum des circulations et seront distribués perpendiculairement dans les bureaux et salles de réunion.
 - Les luminaires seront disposés en quinconce et répartis uniformément.
- Confort thermique et ventilation
 - Les émetteurs de chauffage/climatisation seront disposés toutes les deux trames et couvriront les besoins d'une surface de 15 m² maximum.
 - Les bouches de soufflage/reprise d'air seront disposées toutes les deux trames et couvriront les besoins d'une surface de 15 m² maximum.



Exemple de calepinage de faux-plafond à adapter au contexte spécifique de l'opération

4.8.1 Flexibilité de distribution des prises RJ45 des postes de travail :

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

4.9 DIVISIBILITE

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 (électricité, CVC, data, eau) ;
- Comptage indépendant des consommations (électricité, eau, chauffage/climatisation) ;
- Accès indépendant pour chaque entité ;
- Isolation coupe-feu vis-à-vis des autres entités ;
- Issues de secours adaptées et conformes à la réglementation incendie.
- Réservations pour futurs tableaux électriques ou gaines supplémentaires.

5 EXIGENCES SPECIFIQUES PAR LOCAL

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

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Classé U3 P3 E1 C0 Moquette, sol plastifié, ou linoléum. Pour les sols souples, privilégier l'utilisation de matériaux partiellement recyclés et entièrement recyclables. (recommandation CSTB cahier 3782_v2 de juin 2018) Propriétés acoustiques renforcées.
Cloisonnement	Cloisons amovibles avec attestation CERFF sauf en cas d'exigences coupe-feu réglementaires. Propriétés acoustiques renforcées particulièrement en cas d'espaces ouverts ou semi-ouverts.
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique.
Plafonds	Faux-plafonds en dalles minérales amovibles avec dispositif anti-soulèvement. Plafonds avec propriétés acoustiques renforcées.
LOTS TECHNIQUES	
Éclairage moyen	300 lux moyen (hors 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	0,4
Rendu couleurs	> 80
Commande d'éclairage	<u>Bureaux cloisonnés</u> : Manuelle + coupure via programme horaire par GTC (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 minimum toute les 150 m² sous réserve de l'étude de couverture 1 RJ45 pour imprimante (réserve) pour les bureaux de 20m² et plus 1 RJ45 pour Visioconférence dans chaque salle de réunion/formation
Précâblage vidéo	1 fourreau pour câblage vidéo HDMI entre écran(s) de visioconférence & pupitre de commande
Adduction d'eau	Sans objet
Climatisation	Selon exigences générales

5.2 HALL D'ACCUEIL

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Classé U4 P3 E2 C1 Sol plastifié, linoléum ou carrelage (recommandation CSTB cahier 3782_v2 de juin 2018) Pour les sols souples, privilégier l'utilisation de matériaux partiellement recyclés et entièrement recyclables. Coloris compatible avec la charte architecturale en annexe
Cloisonnement	Propriétés acoustiques renforcées.
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique. Coloris compatible avec la charte architecturale en annexe + Banque d'accueil
Plafonds	Selon charte architecturale MO et preneurs. Propriétés acoustiques renforcées
LOTS TECHNIQUES	
Éclairage moyen	300 Lux
Éblouissement	UGR < 19
Uniformité	
Rendu couleurs	> 80
Commande d'éclairage	Manuelle (non accessible au public) + coupure via programme horaire par GTC
Prises de courants (PC)	À adapter aux équipements prévus au programme fct (audio-visuel, bornes interactives, banque(s) d'accueil...) Chaque point du local sera situé à moins de 10 m d'une PC "ménage"
Prises informatiques (RJ45)	À adapter aux équipements prévus au programme fct (audio-visuel, bornes interactives, banque(s) d'accueil...)
Précâblage vidéo	À adapter aux équipements prévus au programme fct (audio-visuel, bornes interactives, banque(s) d'accueil...)
Adduction d'eau	1 Amenée d'eau pour machine à café
Climatisation	Selon exigences générales

5.3 CIRCULATIONS FERMEE

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Classé U3 P3 E1 C0 Moquette, sol plastifié, ou linoléum Pour les sols souples, privilégier l'utilisation de matériaux partiellement recyclés et entièrement recyclables.
Cloisonnement	Cloisons amovibles avec attestation CERFF sauf en cas d'exigences coupe-feu réglementaires
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique. Ouverture type oculus possible si besoin spécifique.
Plafonds	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre
LOTS TECHNIQUES	
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 <i>Nota : Les circulations ayant accès à la lumière naturel seront équipées de détecteurs de présence et luminosité.</i>
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

5.4 SANITAIRES ET VESTIAIRES

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Carrelage U3 P2 E2 C1 Carrelage.
Cloisonnement	Cloisons sèches hydrofuge ou maçonnerie avec revêtement toute hauteur en faïence et/ou peinture.
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique. + lavabo sur plans stratifiés hydrofuges
Plafonds	Faux-plafonds en dalles minérales hydrofuge avec dispositif anti-soulèvement
LOTS TECHNIQUES	
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

5.5 LOCAL SERVEURS

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre. Pour les sols souples, privilégier l'utilisation de matériaux partiellement recyclés et entièrement recyclables. Revêtements antistatiques
Cloisonnement	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre
Menuiseries intérieures	Menuiseries intérieures à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique.
Plafonds	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre
LOTS TECHNIQUES	
Éclairage moyen	500 lux
Éblouissement	UGR < 19
Uniformité	0,4
Rendu couleurs	
Commande d'éclairage	Manuelle + coupure via programme horaire par GTC
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

5.6 TISANERIE ET SALLE DE RESTAURATION

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Sol plastifié ou carrelage U4 P3 E2 C2 Sol plastifié, linoléum ou carrelage Pour les sols souples, privilégier l'utilisation de matériaux partiellement recyclés et entièrement recyclables. Propriétés acoustiques renforcées.
Cloisonnement	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre. Propriétés acoustiques renforcées
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique. + évier sur plan stratifié hydrofuge
Plafonds	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre. Plafonds suspendus avec propriétés acoustiques renforcées.
LOTS TECHNIQUES	
Éclairage moyen	300 lux
Éblouissement	UGR < 19
Uniformité	0,4
Rendu couleurs	
Commande d'éclairage	<u>Restauration</u> : Manuelle (non accessible au public) + coupure via programme horaire par GTC <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

5.7 PARKINGS INTERIEUR / EXTERIEUR

SECOND ŒUVRE	
Place équipée de bornes pour véhicules électrique	Indication au sol ou panneau des places PMR et équipé de bornes électriques. Mise en place d'une bande podotactile depuis la place PMR vers l'accès au bâtiment.
LOTS TECHNIQUES	
Bornes pour véhicules électrique	Le projet prévoit la mise en place de 4 bornes pour véhicule électrique dont 1 sur place réservée PMR. 1 borne supplémentaire pour minimum une place PMR par parking Tableau divisionnaire spécifique pour les bornes

6 EXIGENCES SPECIFIQUES PAR ELEMENT

6.1 AMENAGEMENT INTERIEUR

6.1.1 Cloison & doublage

6.1.1.1 Prescriptions générales

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

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

6.1.1.2 Parements

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

6.1.1.3 Protection des angles

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

6.1.1.4 Performances complémentaires

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

6.1.2 Cloisons Amovibles de Bureau (zones flexibles)

6.1.2.1 Conformité et typologie

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

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

6.1.2.2 Traitement acoustique

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

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

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

6.1.2.3 Optimisation de la lumière naturelle

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

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

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

6.1.3 Blocs - Portes

6.1.3.1 Caractéristiques générales

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

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

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

6.1.3.2 Blocs-portes DAS

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

6.1.3.3 Quincaillerie

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

6.1.3.4 Protection renforcée

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

Révision des existants

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

6.1.4 Revêtements de sols et murs

6.1.4.1 Prescriptions générales

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

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

6.1.5 Faux-plafonds

6.1.5.1 Prescriptions générales

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

6.2 ENVELOPPE / CLOS-COUVERT

6.2.1 Menuiseries extérieures

6.2.1.1 Matériaux

Les cadres des châssis vitrés seront constitués de profilés en aluminium menuiserie mixte bois/alu.

Les portes pleines seront en aciers prélaquées.

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.

6.2.1.2 Quincailleries

Toutes les quincailleries seront métalliques et labélisées NF-SNFQ.

6.2.1.3 Classement AEV (Air, Eau, Vent)

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

6.2.1.4 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.

6.2.1.5 Facteur solaire des vitrages

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

6.2.1.6 Protection contre l'effraction

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

6.2.1.7 Nettoyage

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

6.2.1.8 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. »

6.2.2 Façades pleines (variante)

6.2.2.1 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.

6.2.2.2 Facilité de réparation

La réparation devra être aisée.

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

6.2.2.3 Facilité d'entretien

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

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

6.2.2.4 Résistance au vent

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

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

6.2.2.5 Étanchéité

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

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

6.2.2.6 Tenue au choc

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

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

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

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

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

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

6.2.2.7 Protection contre les graffitis

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

6.2.2.8 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.

6.3 COURANTS FORTS

6.3.1 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 :

Afin de dimensionner le(s) arrivée(s) « Enedis », les installations CFO mais aussi la centrale photovoltaïque, la maîtrise d'œuvre devra émettre dès la phase APD un bilan de puissance et une analyse des consommations du site. La puissance à prendre en compte pour un poste de travail sera de 120W en moyenne.

6.3.2 Armoires de distribution

6.3.2.1 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.

6.3.2.2 TGBT

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

Il sera prévu 1 départ spécifique pour chaque armoire divisionnaire.

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

6.3.2.3 Armoire divisionnaire d'étage

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

Le jeu de barres « normal » comportera :

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

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

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

6.3.2.4 Armoire Ondulé – salle serveurs

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

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

6.3.2.5 Armoire bornes VE

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

6.3.2.6 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).

6.3.3 Distribution principale

6.3.3.1 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 :

5% pour la distribution puissance ;

3% pour la distribution éclairage.

6.3.3.2 Distribution verticale

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

6.3.3.3 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 %.

6.3.4 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. 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.

Prises de courant des postes de travail sur réseau normal :

Les sections des câbles conducteurs seront de 2,5 mm² 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 mm² 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 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.

6.3.4.1 Canalisation par perche mobile

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

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

6.3.5 Poste de travail

Le projet prévoit 220 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 ;

1 RJ45.

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

6.3.6 Appareils d'éclairage

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

Sobriété technique : les installations en éclairage artificielle devront être sobres techniquement, permettant une mise en service et une maintenance simplifiée. En cas de mise en place de détecteurs de présences et/ou de luminosité, ceux-ci devront être intégrés aux luminaires. Un soin particulier sera apporté à la programmation et mise en service de ces équipements ;

Éclairage d'ambiance des zones bureaux :

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

Éclairage d'appoint des postes de travail :

L'éclairage des postes de travail sera effectué par des lampes d'appoint. Elles permettront un éclairage accentué et adaptable pour chaque poste de travail (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.

6.3.7 Eclairage de sécurité

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

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

6.3.8 Bornes de recharge des véhicules électriques

6.3.8.1 Principe général

Prévoir 4 places équipées.

6.3.8.2 Descriptif des bornes

Les caractéristiques des bornes seront au minimum les suivantes :

- Puissance 7,4kW pour les bornes simple ou 22kW pour les bornes double ;
- Prise type T2S (avec obturateur) ;
- Compatibilité mode 2 et 3 ;
- Possibilité de mise en charge par lecteur de badge avec kit de communication inclus dans la borne ;
- Protocole de communication : OCPP 1,6 ;
- Conformité à la norme ISO 15 118 (dialogue borne – VE).

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

Les bornes extérieures devront être métalliques posées au sol afin d'intégrer les coffrets électriques dans le socle y compris les protections métalliques nécessaires (tel que les arceaux).

6.3.8.3 Principe d'installation et de gestion

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

La gestion centralisée raccordée à la GTB permettra de :

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

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

6.4 COURANTS FAIBLES

6.4.1 Précâblage informatique et téléphonique

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

6.4.1.1 Garantie constructeur

L'installation devra avoir une garantie constructeur pour une durée de 20 ans.

6.4.1.2 Répartiteur général ou salle serveurs

La salle informatique possèdera son propre tableau divisionnaire (voir chapitre dédié).

Ce local sera constitué du nombre de baies 19 pouces nécessaires aux besoins du service informatique (matériels actifs et passifs).

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

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

La température de ce local sera régulable et réglée à 19°C +/- 2°C. Tout défaut du matériel de refroidissement sera signalé par une alarme sur la GTB.

6.4.1.3 Sous-répartiteur

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

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

6.4.1.4 Câblage et connecteurs RJ45

Le déploiement des câbles à travers les locaux sera réalisé de manière appropriée pour minimiser les interférences électromagnétiques et assurer une transmission de données optimale.

Le précâblage aura une performance de 10Gbits conforme à la norme Cat 6_A édition 2 Amendement. 2 avec un câble de type F/FTP avec tenue au feu de type CCA. Les connecteurs seront de type blindé et permettront l'alimentation d'un appareil électrique jusqu'à 90W (POE+).

WiFi :

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

6.4.1.5 Flexibilité :

La mise en place des points de consolidation en circulation contribuera à améliorer la flexibilité, l'évolutivité et la gestion du réseau.

Ils serviront de points de jonction accessibles dans l'environnement de travail des mainteneurs permettant des modifications, des extensions ou des réparations sans avoir à modifier la structure principale du câblage.

Ces points de consolidation devront être indiqués précisément sur les plans et devront être repérés de manière visible depuis la circulation.

6.4.1.6 Rocades fibre optique

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

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

6.4.1.7 Étiquetage et documentation :

Chaque prise et chaque câble seront étiquetés de manière à identifier clairement leur emplacement et leur fonction.

Les éditeurs et fournisseurs de la solution devront :

- Mettre à disposition du client l'ensemble de la documentation en Français (formation, installation, utilisation, ...).

6.4.1.8 Recettage de l'installation

Avant la mise en service officielle, l'ensemble du système sera soumis à des tests de performance pour s'assurer que le câblage répond aux normes de qualité et de performance requises pour la catégorie 6a, notamment en termes de débit, de latence et de résistance aux interférences.

6.5 SYSTEME D'ALARME INCENDIE DE TYPE 4

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

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

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

Emplacement de la centrale :

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

Equipements de déclenchement :

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

Systèmes de diffusion de l'alerte :

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

Formation du Personnel :

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

Signalisation :

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

Maintenance :

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

Tests et Simulations :

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

6.5.1 Sureté / Protection contre les intrusions et les agressions

6.5.1.1 Contrôle d'accès

Des lecteurs de badges contrôlant les accès seront placés :
à l'extérieur du bâtiment, à l'entrée du personnel ;
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 et aux ascenseurs ;
à l'entrée de la salle informatique.

Les lecteurs de badges, à l'extérieur du bâtiment, seront intégrés sous un coffret anti-vandale.

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.

6.5.1.2 Détection anti-intrusion

Détection volumétrique

Installation de radars double technologie infrarouges et hyperfréquences à chaque entrée du bâtiment, les locaux informatiques et les circulations des rez-de-chaussée.

Centrale de détection

La centrale de détection sera de type adressable et assurera un rôle de centralisation des informations.

Le système de détection anti-intrusion sera informatisé sous le protocole TCP/IP.
L'environnement graphique devra être convivial sous windows.

6.5.1.3 Vidéo surveillance

Le système aura pour objectif de contrôler visuellement l'accueil des allocataires. Un écran de retour sera positionné au sein de l'accueil pour renforcer la prévention des incivilités.

Câblage

Le câblage de chaque caméra sera raccordé sur le réseau par voix IP.

Process – Visualisation

Le moniteur de visualisation sera au minimum de 24 pouces .

6.6 CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

6.6.1 Généralités

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

6.6.2 Objectifs

La centrale photovoltaïque permettra :

De répondre en partie aux objectifs du décret tertiaire ;

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

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

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

6.6.3 Attendus de la note de calcul

La maîtrise d'œuvre devra fournir en AVP 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 condition hiver et été ;
- Les calculs économiques de rentabilité annuelle et d'amortissement incluant l'ensemble des taxes, les coûts de maintenances, des économies réalisées auprès du fournisseur d'énergie (consommation et abonnement de souscription), aides publics etc... ;
- Démonstration de la résistance aux vents par note de calcul.

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

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

Les modules photovoltaïques proposés devront être interchangeables :

- Impact carbone < 550kg/kWc ;
- garantie panneaux : supérieur ou égale à 20 ans ;
- garantie onduleur : 10 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.

6.6.5 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.

6.6.6 Contrat de maintenance

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

- Vérification du système ;
- Vérification absence de corrosion ;
- Etat des connexions ;
- Etat des boîtes de jonction ;
- Etat de câblage ;
- Resserrage des connexions électriques sur tableau électriques et onduleurs ;
- Dépannage ou remplacement si nécessaire des onduleurs en cas de défauts ou panne sévère ;
- État du parafoudre (visuel) ;
- Contrôle visuel des fusibles ;
- Contrôle visuel du disjoncteur ;

- Essai du DDR ;
- Test de protection de découplage ;
- Vérification des mises à la terre fonctionnelles + liaisons équipotentielle ;
- Vérification visuelle des panneaux + état de propreté ;
- Vérification de la puissance du champ : tension et intensité ;
- Contrôle thermographique ;
- Nettoyage de l'ensemble des modules une fois tous les ans.

Prestations liées à la supervision :

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

6.7 SUPPORTAGE DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES EN TOITURE TERRASSE

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

En outre, il vérifiera l'aptitude du revêtement végétalisé à supporter l'installation. Le cas échéant, il proposera de remplacer le revêtement par un matériau adapté.

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

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

6.8 CHAUFFAGE, VENTILATION ET CLIMATISATION

6.8.1 Généralités

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

6.8.2 Ventilation

6.8.2.1 Ventilation double-flux

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

- Rendement de récupération minimum 85% ;
- Conformité à la norme NF EN 1886 ;
- Moteurs basse consommation Brushless ;
- Température de soufflage à la température de consigne des locaux en période de climatisation ;
- Température de soufflage de 2°C supérieure à la température de consigne des locaux en période de chauffage ;
- Pose des équipements en toiture terrasse conforme aux dispositions du DTU 43.10 ;

- Régulation des batteries chaudes et/ou froides par vanne 3 voies ;
- Baffles et/ou silencieux sur les prises d'air neuf, les rejets, les soufflages et les reprises ;
- Installation à dimensionner afin de permettre le free-cooling nocturne du bâtiment en période de mi-saison et estivale lorsque les conditions extérieures sont favorables ;
- Modulation des débits de renouvellement d'air des locaux à occupation passagère (salles de réunions, formation...) par détection de présence et/ou sonde de CO2 ;
- Etanchéité des réseaux de classe B (à valider par essais pendant le chantier) ;
- Limitation des longueurs de gaines flexibles à 1,5ml pour le raccordement des bouches de soufflage et de reprise ;
- Isolation des gaines de soufflage ET de reprise par 25mm de laine de roche dans les locaux (y compris faux-plafond) ;
- Isolation des gaines de soufflage et de reprise par 50 mm de laine roche en extérieur et dans les locaux non chauffés. Protection du calorifuge par tôle aluminium ou inox ;
- Clapet coupe-feu aux normes CE munis de contacts de début et de fin de course. Les clapets devront être évolutifs (ajouts de ventouses et/ou de moteurs de réarmement).

6.8.2.2 Ventilation mécanique contrôlée (VMC)

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

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

6.8.3 Equipement auxiliaires

6.8.3.1 Pompes de circulation

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

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

6.8.3.2 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 ($\lambda \leq 0.044$ 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 ($\lambda_{\text{minimum}} < 0.027$ W/m.K) revêtu d'une finition en feuille d'aluminium. La classe d'isolation minimale sera de 2. Il sera revêtu d'une protection par feuille PVC pour les passages en faux plafond et d'une protection en tôle inox ou aluminium dans les locaux techniques et en extérieur. L'isolation en manchon de mousse cellulaire sera à proscrire.

6.8.4 Distribution hydraulique

Les matériaux autorisés sont les suivants :

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

Le recours à du tube multicouche sera pros crit.

Calorifuge des réseaux de chauffage en coquilles de fibres minérales liées par une résine thermodurcissable d'une épaisseur minimale de 40mm ($\lambda < 0.044$ 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 ($\lambda_{\text{minimum}} < 0.027$ W/m.K). La classe d'isolation minimale sera de 2. L'isolation en manchon de mousse cellulaire sera à proscrire. Protection du calorifuge par feuille aluminium pour les passages en intérieur. Protection par tôle inox ou aluminium pour les passages en extérieur.

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

6.8.5 Emetteurs

6.8.5.1 Cassettes

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

La régulation sera intégrée directement aux cassettes et pilotera les vitesses de soufflage et la vanne 4 voies de chaque batterie. Ces régulateurs seront communicants et disposeront

d'un protocole ouvert de type BACnet IP. L'ensemble de ces derniers sera ramené sur la GTC. L'utilisateur ne pourra toutefois pas déroger la consigne.

Chaque cassette sera équipée des accessoires suivants :

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

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

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

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

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

6.8.5.2 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 équipée des accessoires suivants :

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

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

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

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

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

6.8.5.3 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 équipée 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.

6.8.6 Equipements spécifiques

6.8.6.1 Climatisation du local serveur informatique

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

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

L'unité extérieure comprendra :

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

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

- Un échangeur thermique fluide frigorigène/air en cuivre et ailettes en aluminium ;
- Un moto-ventilateur à entraînement direct ;
- Une vanne de détente électronique motorisée pas à pas ;
- Un filtre longue durée lavable ;
- Un dispositif d'évacuation des condensats ;
- Un système de contrôle électronique.

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

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

6.9 PLOMBERIE

6.9.1 Adduction d'eau

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

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.
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.

6.9.2 Evacuations 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 :

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

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

6.9.3 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.

6.9.4 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 fémorale. 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 chromé. 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'urinoir à effet d'eau et robinetterie temporisée chromé.

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.

6.10 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.

6.10.1 Comptage

6.10.1.1 Comptage électrique

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

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.

L'alimentation principale 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
- 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.

6.10.1.2 Comptage d'eau potable

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

6.10.2 Sous-Comptage

6.10.2.1 Comptage électrique

6.10.2.1.1 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...)

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

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

6.10.2.1.2 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 :

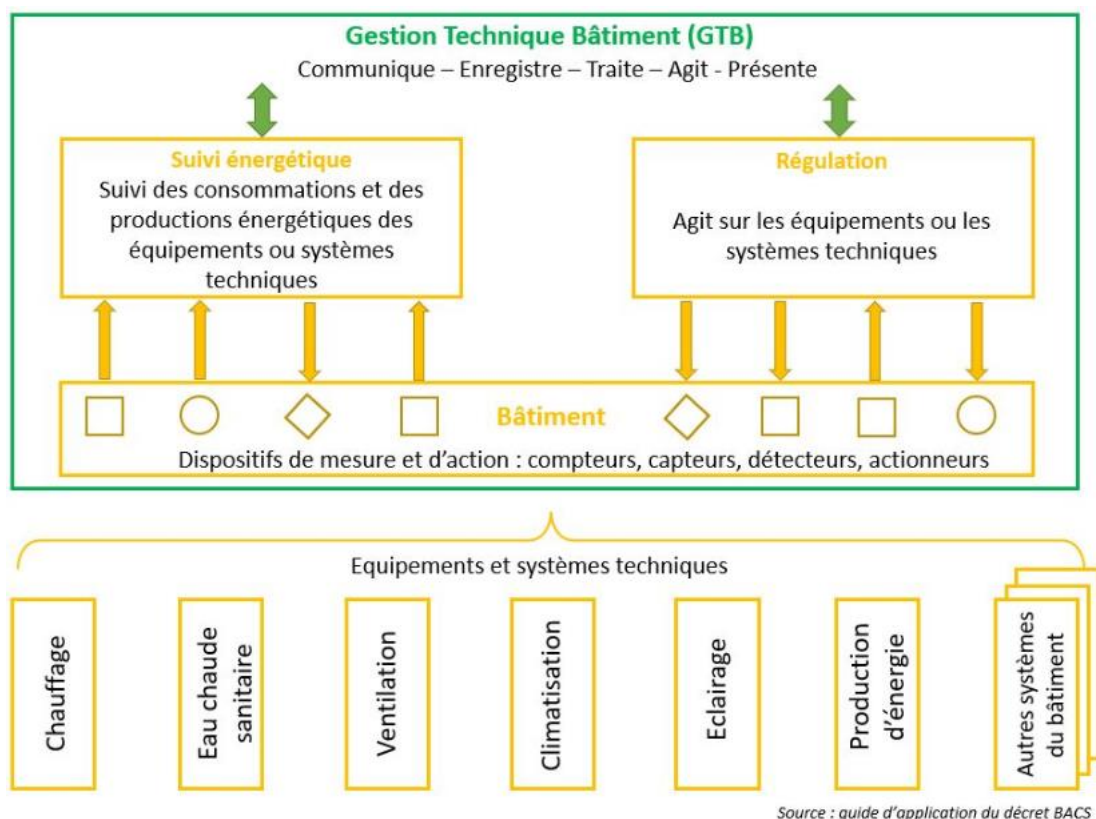
- Intensité,
- Tension,
- Puissance Active,
- Facteur de puissance.

6.10.3 Gestion technique du Bâtiment (GTB)

6.10.3.1 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, ...



6.10.3.2 Caractéristiques

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

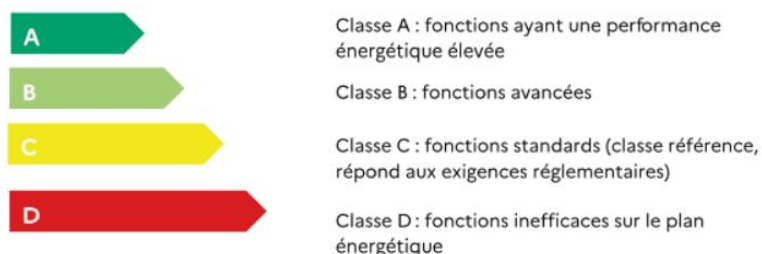
De gérer des systèmes techniques existants ou futures non pris en charge dans le cadre de l'opération ;

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).

6.10.3.3 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.

6.10.3.3.1 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.

6.10.3.4 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) :

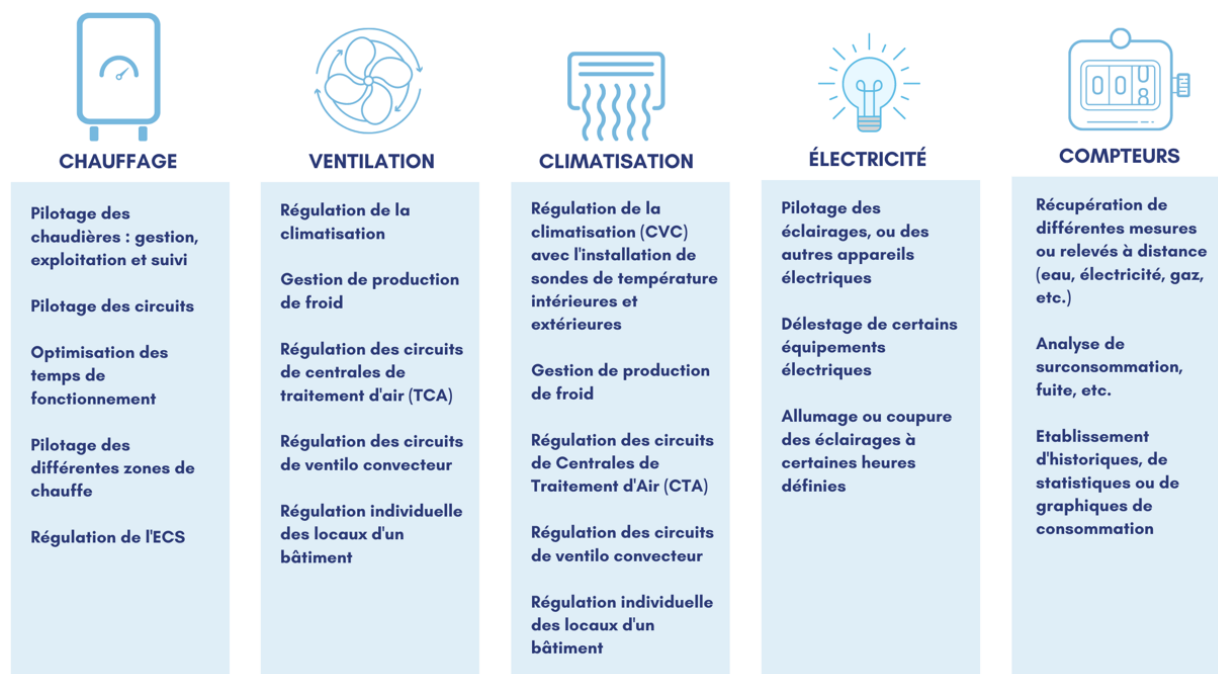


Figure : CAMEO energy

6.10.3.4.1 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.

6.10.3.5 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.

6.10.3.6 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^{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.

7 ANNEXES

7.1 REPERAGE AMIANTE AVANT TRAVAUX