

PROGRAMME TECHNIQUE

Caf de la Drôme

Réhabilitation du siège de Valence

Août 2025

Table des matières

1	Préambule.....	5
2	Présentation de l'opération.....	5
2.1	Acteurs du projet.....	5
2.2	Présentation du site.....	6
2.3	Objet de l'opération.....	7
2.4	Conditions de réalisation des Travaux.....	9
3	Exigences générales.....	9
3.1	Respect des réglementations en vigueur.....	9
3.2	Déconstruction.....	10
3.3	Confort thermique.....	11
3.3.1	Confort d'hiver.....	11
3.3.2	Confort d'été.....	11
3.3.3	Vitesse d'air.....	11
3.3.4	Hygrométrie.....	11
3.3.5	Méthode.....	11
3.4	Qualité d'air.....	12
3.4.1	Renouvellement d'air.....	12
3.4.2	Pollution interne.....	12
3.5	Lumière du jour.....	13
3.5.1	Éclairage.....	13
3.5.2	Éblouissement.....	13
3.5.3	Méthode.....	13
3.6	Éclairage artificiel.....	13
3.6.1	Méthode de calcul.....	13
3.6.2	Objectifs techniques.....	13
3.6.3	Indice de rendu des couleurs.....	14
3.6.4	Durée de vie des luminaires.....	14
3.7	Acoustique.....	14
3.7.1	Objectifs.....	14
3.7.2	Isolement acoustique aux bruits aériens entre locaux.....	14
3.7.3	Méthode.....	16
3.8	Performance énergétique.....	16
3.8.1	Performance énergétique des luminaires.....	16
3.8.2	Méthodologie.....	16
3.9	Émission de gaz à effet de serre.....	16
3.10	Flexibilité.....	16
3.10.1	Caractéristiques des zones flexibles.....	17
3.10.2	Flexibilité de distribution (CFO & CFA) des postes de travail :.....	18

3.11	Divisibilité	18
4	Exigences spécifiques par local.....	19
4.1	Bureaux, salles de réunion, salle de formation et box d'accueil	19
4.2	Circulations fermées.....	20
4.3	Sanitaires et vestiaires	21
4.4	Local serveurs.....	22
4.5	Tisanerie et salle de restauration.....	23
5	Exigences spécifiques par élément	24
5.1	Aménagements extérieurs.....	24
5.1.1	Voiries et parkings.....	24
5.1.2	Espaces verts et plantations.....	24
5.1.3	Cheminements piétonniers.....	24
5.2	Enveloppe / clos-couvert	24
5.2.1	Toitures terrasses	24
5.2.2	Menuiseries extérieures	25
5.2.3	Parties pleines façades	27
5.3	Courants forts.....	29
5.3.1	Raccordement Enedis & Abonnement.....	29
5.3.2	Armoires de distribution.....	29
5.3.3	Distribution principale	31
5.3.4	Distribution secondaire	31
5.3.5	Postes de travail.....	32
5.3.6	Appareils d'éclairage	32
5.3.7	Éclairage de sécurité.....	33
5.3.8	Bornes de recharge des véhicules électriques	33
5.4	Courants faibles	34
5.4.1	Précâblage informatique et téléphonique	34
5.5	SSI catégorie A type 1.....	36
5.5.1	Sûreté / Protection contre les intrusions et les agressions.....	36
5.6	Centrale photovoltaïque	38
5.6.1	Généralités.....	38
5.6.2	Objectifs	38
5.6.3	Attendus de la note de calcul	38
5.6.4	Garanties, certifications et normes minimum à respecter pour les panneaux photovoltaïques et onduleurs.....	39
5.6.5	Gestion de l'installation	39
5.6.6	Contrat de maintenance	39
5.7	Supportage des panneaux photovoltaïques en toiture terrasse	40
5.8	Chauffage, Ventilation et Climatisation	40
5.8.1	Généralités.....	40

5.8.2	Ventilation	40
5.8.3	Production de chaud et de froid.....	41
5.8.4	Équipement auxiliaires	42
5.8.5	Distribution hydraulique.....	43
5.8.6	Émetteurs.....	43
5.8.7	Équipements spécifiques	45
5.9	Plomberie.....	46
5.9.1	Adduction d'eau	46
5.9.2	Évacuations des eaux usées et eaux vannes.....	47
5.9.3	Production d'eau chaude sanitaire	47
5.9.4	Appareils sanitaires.....	48
5.10	Comptage et Gestion Technique du Bâtiment	48
5.10.1	Comptage	48
5.10.2	Sous-Comptage	49
5.10.3	Gestion technique du Bâtiment (GTB).....	50

1 PRÉAMBULE

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

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

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

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

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

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

2 PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION

2.1 ACTEURS DU PROJET

La Maîtrise d'ouvrage est la Caf de la Drôme.

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

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

L'Ucanss assiste la maîtrise d'ouvrage dans :

- La définition du programme ;
- L'évaluation des coûts et des délais ;
- L'analyse des documents produits par la maîtrise d'œuvre en phase études et durant l'exécution de l'opération.

La maîtrise d'ouvrage mandatera également :

- Un contrôleur technique (CT)
- Un coordonnateur chargé de la sécurité et de la protection de la santé (SPS)
- Un coordonnateur chargé des systèmes de sécurité incendie (SSI)

2.2 PRÉSENTATION DU SITE

Le bâtiment est situé 10 rue Marcel Barbu à Valence.

D'une surface SUB d'environ 4 000 m², est composé d'une partie d'origine R+2 livrée en 1991 et d'une extension R+1 ajoutée dans les années 2000.

Le système constructif principal est une structure poteaux planchers voiles en béton armé.

L'extension plus récente comprend des éléments de structure métallique.

Les façades en béton comportent une isolation intérieure d'origine.

L'aspect extérieur des façades est traité soit avec un enduit, soit avec un habillage en panneaux de bardage métallique, soit avec des ensembles menuisés formant façades rideaux.



Les menuiseries extérieures sont celle d'origine, en aluminium sans rupture de pont thermique, et ne possèdent pas de protections solaires extérieures.

Les toitures sont principalement traitées en terrasses, mais comportent aussi :

- une partie à deux pentes en charpente métallique, dans laquelle s'inscrit une verrière située au-dessus de l'accueil sur le bâtiment d'origine,
- et
- un ajout deux pentes au milieu de la terrasse de l'extension destiné à créer un effet « toit » dans le dessin des pignons.



À noter : la Caf a réalisé (livraison 2018) des travaux de remise en état de l'ensemble des toitures terrasses.

2.3 OBJET DE L'OPÉRATION

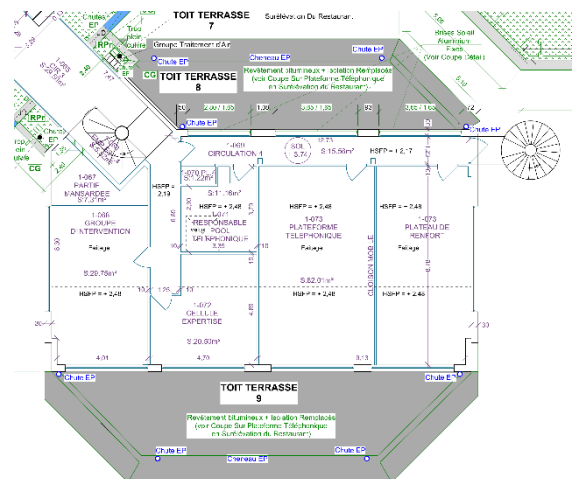
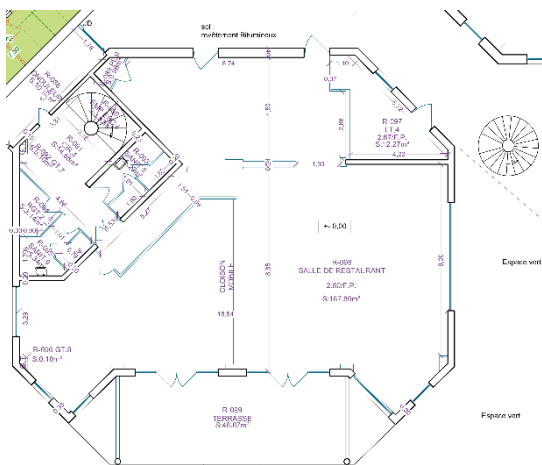
Le projet comporte :

- La démolition de l'étage de l'extension ouest,
- La création d'un toit terrasse en remplacement de l'étage, et
- La réhabilitation de l'ensemble des espaces de bureaux restants, hormis la rénovation de l'espace d'accueil et de l'étanchéité-isolation des toitures terrasses, qui ont fait l'objet de travaux livrés en 2018.

Ce scénario concerne environ 3180 m² SUB (soit les espaces tertiaires hors accueil déjà rénové et hors étage déconstruit)



Étage à démolir



Les travaux suivants sont programmés :

- Espaces extérieurs, VRD
 - Traitement des abords si nécessaire et mise en conformité des dimensions d'emplacements de stationnement.
- Clos couvert finitions intérieures
 - Enveloppe
 - Pose d'une isolation thermique extérieure avec habillage sur l'ensemble des parties pleines de façades ;
 - Remplacement de l'ensemble des châssis par des ensembles menuisés ouvrants avec profilés à rupture de pont thermique et double vitrage isolant, ainsi que des protections solaires orientables et relevables.

- Sols murs plafonds
 - Démolition et/ou dépose de tous les éléments à évacuer ;
 - Remplacement des faux-plafonds ;
 - Remplacement des revêtements de sol ;
 - Pose de cloisons permettant la flexibilité d'aménagements qui pourront être décidés en fonction des évolutions futures ;
 - Pose de barrières acoustiques en faux-plafonds partout où pourront être prévues des cloisons amovibles entre bureaux.
- Installations de chauffage / ventilation / climatisation
 - Selon besoin particulier éventuel sur certains espaces, remplacement des ventilo-convecteurs en allège par des ventilo-convecteurs en faux-plafond.
- Électricité (CFO/CFA)
 - Réfection des tableaux électriques (TGBT et TDs), distribution principale et secondaire et terminaux ;
 - Remplacement des luminaires et de l'éclairage de sécurité en LED ;
 - Réfection des postes de travail, (3 PC détrompées non ondulées réservées à l'informatique + 1 PC normal + 1 RJ45) par poste de travail ;
 - Réfection du précâblage informatique (catégorie 6a) y compris les terminaux (hors le matériel actif et l'onduleur) ;
 - Réadaptation du SSI et des systèmes de sûretés ;
 - Étude de la mise en place d'une centrale photovoltaïque de 130 m² en toiture terrasse.

Nota : Il sera demandé à la maîtrise d'œuvre d'étudier dans quelle mesure un système de récupération d'eau peut être envisagé.

2.4 CONDITIONS DE RÉALISATION DES TRAVAUX

Les travaux sont prévus en site libre.

3 EXIGENCES GÉNÉRALES

3.1 RÉSPECT DES RÉGLEMENTATIONS EN VIGUEUR

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

- Code Civil ;
- Code de l'Urbanisme et prescriptions d'urbanisme (PLU et annexes ...) ;
- Code de la construction et de l'habitation ;
- Code de l'environnement ;
- Code du travail ;
- Code de la santé publique ;
- Code de la commande publique ;

- Règlement sanitaire départemental et son cahier des charges ;
- Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés publics de travaux ;
- Avis techniques et règles professionnelles du CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) ;
- DTU (Documents Techniques Unifiés et NF DTU) et leurs annexes ;
- Règlements relatifs à l'accessibilité des personnes handicapée et la sécurité incendie ;
- Norme NFC 15 100 et NFC 13 100.
- Réglementation ERP

Le projet se conformera notamment aux dispositions suivantes :

- Les Appréciations Techniques d'Expérimentation (ATex) ne seront autorisées que dans la mesure où leur dossier d'instruction, s'il est fait par l'entreprise, n'augmente pas les délais de chantier. En tout état de cause la maîtrise d'œuvre soumettra au maître d'ouvrage les solutions qui s'offrent à lui. Elle devra proposer prioritairement des solutions ne nécessitant qu'un avis technique du CSTB ou un ATE ;
- Les produits mis en œuvre devront être classés « à risque normal » par l'AFAC (Association Française des Assureurs Constructeurs) et ne pas figurer sur la « Liste verte » de la C2P tenue par l'AQC (Agence Qualité Construction) ;
- Les produits assurant la protection et la sécurité de l'immeuble seront certifiés APSAD (assemblée plénière des sociétés d'assurance dommages) et A2P (Assurance Prévention Protection) ;
- Les produits mis en œuvre devront être marqués :
 - NF « Réaction au feu des matériaux destinés au bâtiment » délivrée par l'AFNOR ;
 - GTFI pour les produits ignifugés et intumescents ;
 - ACERFEU pour les résistances au feu des portes, fermetures et exutoires.

3.2 DÉCONSTRUCTION

La déconstruction sera réalisée dans le respect des prescriptions suivantes :

- Réalisation de toutes les démarches et consultations préalables nécessaires à l'obtention du permis et aux autorisations administratives
- Prise en compte des autorisations de jours et durées de travail, la commune pouvant mettre en place des restrictions vis-à-vis du voisinage
- Analyse préalable du système de réseaux enterrés en usage comme hors d'usage
- Vérification et prise en compte des audits et diagnostics préalables transmis par la maîtrise d'ouvrage (amiante, plombs, termites, déchets toxiques, etc.)
- Analyse des risques liés aux travaux
- Étude de la structure et de la stabilité de l'ouvrage en phase provisoire
- Étude de la stabilité des ouvrages avoisinants
- Consignation de l'ensemble des réseaux alimentant le site
- Qualité environnementale : limitation des nuisances liées aux travaux (bruit, poussières, vibrations, qualité de l'air, trafic généré)

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

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

3.3 CONFORT THERMIQUE

3.3.1 Confort d'hiver

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

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

3.3.2 Confort d'été

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

3.3.3 Vitesse d'air

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

3.3.4 Hygrométrie

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

3.3.5 Méthode

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

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

- Une proposition comportant des émetteurs de type « panneaux rayonnants ».

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

- Données réglementaires définies dans la méthode de calcul Th-B-C-E 2012
- Données du sites issues du logiciel Météonorm pour la période contemporaine
- Données du sites issues du logiciel Météonorm pour l'année 2030 avec le scénario RCP 4,5 du GIEC

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

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

- Température moyenne extérieure
- Température minimale extérieure
- Température maximale extérieure
- Date et heure de la température minimale extérieure
- Date et heure de la température maximale extérieure
- Durée pendant laquelle la température extérieure est inférieure à 2°C
- Durée pendant laquelle la température extérieure est supérieure à 28°C
- Température moyenne intérieure
- Température minimale intérieure
- Date et heure de la température minimale intérieure
- Date et heure de la température maximale intérieure
- Durée pendant laquelle la température intérieure est supérieure à 28°C
- Besoin de chauffage et de climatisation en kWh

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

3.4 QUALITÉ D'AIR

3.4.1 Renouvellement d'air

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

- 30 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

3.4.2 Pollution interne

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

3.5 LUMIÈRE DU JOUR

3.5.1 Éclairage

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

3.5.2 Éblouissement

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

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

3.5.3 Méthode

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

3.6 ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL

3.6.1 Méthode de calcul

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

3.6.2 Objectifs techniques

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

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

3.6.3 Indice de rendu des couleurs

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

3.6.4 Durée de vie des luminaires

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

3.7 ACOUSTIQUE

3.7.1 Objectifs

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

Il est rappelé que cette norme définit les seuils pour le niveau sonore global (bruits extérieurs et équipements), la réverbération, les bruits de choc, la décroissance spatiale et l'isolement au bruit aérien intérieur.

3.7.2 Isolement acoustique aux bruits aériens entre locaux

Isolement acoustique minimum des locaux

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

Ces valeurs d'affaiblissement sont fournies à titre indicatif.

Isolation acoustique des planchers y compris revêtements de sol

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

Affaiblissements acoustiques minima des blocs portes

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

Correction acoustique des locaux

- Les temps de réverbération acoustique moyens de l'ensemble des locaux (sauf hall, salles audiovisuelles, salles de conférences, locaux de grande hauteur, sanitaires, locaux sans faux-plafond, ...) seront inférieurs ou égaux à 0,6 seconde (moyennes des fréquences entre 500 Hz et 2000 Hz), pour des locaux normalement meublés mais non occupés ;
- Les locaux particulièrement sensibles comme les zones d'accueil du public et les plateformes téléphoniques, devront être étudiés de façon à obtenir un temps de réverbération le plus faible possible.
- Pour les locaux suivants, une étude particulière sera réalisée tout en limitant le temps de réverbération :
 - Plateforme téléphonique :
 - $V \leq 500 \text{ m}^3$: $Tr \leq 1.2$ secondes
 - $V > 500 \text{ m}^3$: $Tr \leq 0.15 V^{1/3}$ secondes (volume du hall) ;
 - Salles de réunion / formation :
 - $V \leq 500 \text{ m}^3$: $Tr \leq 1.2$ secondes.

Autres Dispositions

- Des barrières phoniques dans le plénum de type Acoustimass ou équivalent seront mises en œuvre transversalement aux façades à chaque trame, et parallèlement aux façades sur les cloisons de circulation si celles-ci sont prévues mises en œuvre sous le faux-plafond ;
- L'affaiblissement acoustique latéral minimum des faux-plafonds devra tenir compte des barrières acoustiques mises en œuvre dans la hauteur des plénums, et de la présence des luminaires ;
- Les liaisons cloisons amovibles/faux-plafonds devront permettre de limiter les ponts phoniques. Une attention particulière devra être apportée à l'organisation des trames de bureaux et celles des faux-plafonds ;
- Les ascenseurs et les sanitaires seront éloignés des zones sensibles (espace tampon à prévoir) ;
- Les trappes de visites créant des ponts phoniques seront proscrites des locaux sensibles ;
- Mise en œuvre en périphérie des cloisons d'une bande résiliente type Phaltex ou similaire, et de cale en jonction des faux-plafonds à ossature semi-apparente ;

- Les temps de réverbération acoustique des locaux des zones flexibles seront inférieurs ou égaux à 0,65 seconde pour les fréquences entre 500 Hz et 2000 Hz, pour des locaux meublés normalement mais non occupés ;
- Pour les halls possédant une hauteur plus importante sous faux-plafond, il sera mis en œuvre une surface de matériaux absorbants au moins égale à la surface au sol du hall. Ces matériaux auront un coefficient d'absorption acoustique α sabine dont les valeurs seront au minimum de 0,8 à 500 Hertz et de 1 à 2000 Hertz.

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

3.7.3 Méthode

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

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

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

3.8 PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

3.8.1 Performance énergétique des luminaires

La puissance électrique installée des appareils d'éclairage ne pourra excéder en moyenne 3,8 W/m² dans les locaux à occupation prolongée (y compris lampes d'appoint).

3.8.2 Méthodologie

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

3.9 ÉMISSION DE GAZ À EFFET DE SERRE

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

3.10 FLEXIBILITÉ

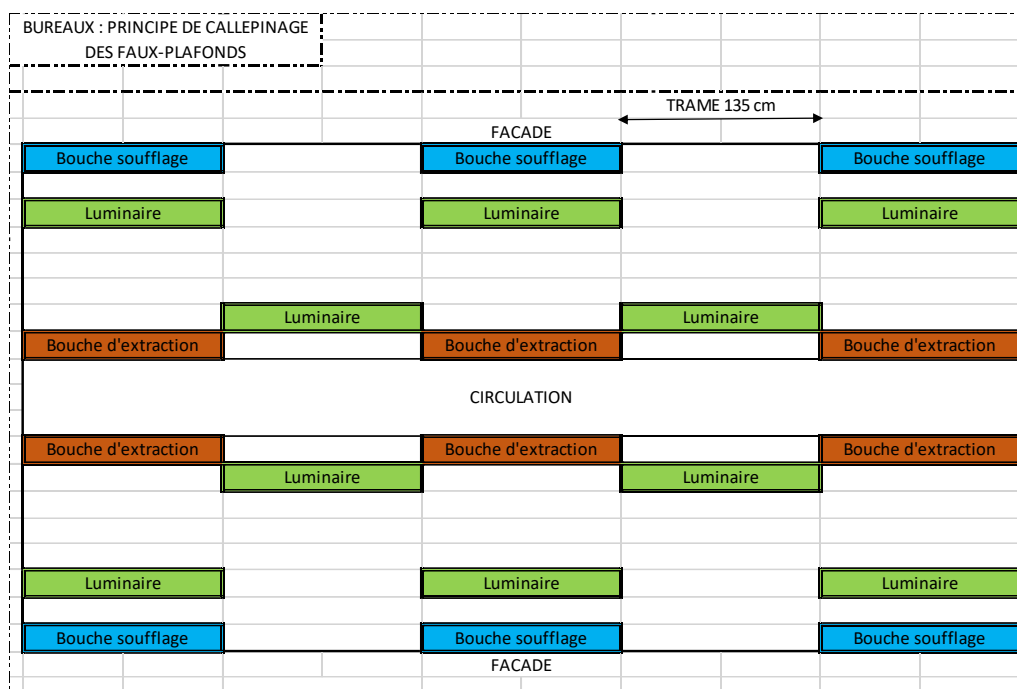
Les locaux à occupation prolongée seront conçus de manière à favoriser la flexibilité.

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

3.10.1 Caractéristiques des zones flexibles

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

- Pour répondre aux besoins de flexibilité, les aménagements seront conçus majoritairement en cloisons amovibles ;
- Le compartimentage sera préféré au cloisonnement traditionnel pour l'application de l'arrêté du 5 août 1992 fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail ;
- La modularité du cloisonnement transversal aux façades sera assurée par « cloisons amovibles » au sens du label CERFF, sans aucun câblage ;
- Pour permettre les modifications d'implantation des services sans démontage des cloisons le long des dégagements, ces cloisons comporteront suffisamment de portes (une porte toutes les trois trames) ;
- Les cloisons transversales ne comporteront aucun câblage électrique excepté ceux correspondant aux prises ménage et interrupteurs ;
- Les faux-plafonds seront constitués de dalles démontables ;
- La trame de faux-plafond sera axée si possible sur la trame des fenêtres ;
- Afin de supprimer les ponts phoniques linéaires entre la traverse haute des cloisons et le faux-plafond, les faux-plafonds comprendront un profil oméga tramé à 1,35 m comme les menuiseries extérieures. ;
- Les câbles principaux transiteront dans le plenum des circulations et seront distribués perpendiculairement dans les bureaux et salles de réunion ;
- Les luminaires seront disposés en quinconce et répartis uniformément ;
- La distribution électrique des postes de travail sera assurée par des perches mobiles ou des goulottes 3 compartiments (pour les bureaux collés à la façade) selon la configuration retenue ;
- Si un système de distribution en faux-plafond est retenu, il sera mis en œuvre par l'intermédiaire de boîtiers de distribution en courant fort et en courant faible avec repérage à prévoir sur l'ossature du faux-plafond.
- Mise en place d'une ventilation y compris régulation permettant la flexibilité
- Les émetteurs de chauffage/climatisation seront disposés toutes les 2 trames et couvriront les besoins d'une surface de 15 m² maximum ;
- Les bouches de soufflage/reprise d'air seront disposées toutes les 2 trames et couvriront les besoins d'une surface de 15 m² maximum ;
- Les luminaires seront disposés en quinconce et répartis uniformément.



Exemple de calepinage de faux-plafond

3.10.2 Flexibilité de distribution (CFO & CFA) des postes de travail :

3.10.2.1 Courants forts :

Prévoir au minimum 1 poste de travail tous les 9 m² (bureaux et salles de réunion / formation) ou à minima 190 postes travail.

3.10.2.2 Courants faibles :

Il sera à prévoir un point de consolidation tous les 4 postes de travail, avec une réserve de 20 % par zone.

3.11 DIVISIBILITÉ

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

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

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

4 EXIGENCES SPÉCIFIQUES PAR LOCAL

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

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Moquette ou sol plastifié classé U3 P3 E1 C0 (recommandation CSTB cahier 3782_v2 de juin 2018)
Cloisonnement	Cloisons amovibles avec attestation CERFF sauf en cas d'exigences coupe-feu réglementaires
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique.
Plafonds	Faux-plafonds en dalles minérales amovibles avec dispositif anti-soulèvement
LOTS TECHNIQUES	
Éclairage moyen	300 lux moyen (hors lampe d'appoint) - 500 lux (y compris lampe d'appoint) Nota : les circulations en open-space auront les mêmes objectifs techniques et seront équipées des mêmes luminaires que les zones bureaux.
Éblouissement	UGR < 16
Uniformité	0,6
Rendu couleurs	> 80
Commande d'éclairage	<u>Bureaux cloisonnés</u> : Manuelle + coupure via programme horaire par GTB (extinction générale). <u>Bureaux ouverts / open space</u> : Détection de présence et de luminosité intégrée aux luminaires.
Prises de courants (PC)	4 PC par poste de travail dont 2 PC avec détrompeurs réservées au matériel informatique 1 PC toutes les deux places de salle de réunion 1 PC pour imprimante (réserve) pour les bureaux de 20m² et plus Chaque point du local sera situé à moins de 10 m d'une PC "ménage" 3 PC pour Visioconférence dans chaque salle de réunion/formation
Prises informatiques (RJ45)	1 RJ45 par poste de travail 1 RJ45 pour antenne wifi (réserve) toute les 150 m² sous réserve de l'étude de couverture 1 RJ45 pour imprimante (réserve) pour les bureaux de 20m² et plus 1 RJ45 pour Visioconférence dans chaque salle de réunion/formation
Précâblage vidéo	1 fourreau pour câblage vidéo HDMI entre écran(s) de visioconférence & pupitre de commande

Adduction d'eau	Sans objet
Climatisation	Selon exigences générales

4.2 CIRCULATIONS FERMÉES

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Sol plastifié classé U3 P3 E1 C0
Cloisonnement	Cloisons amovibles avec attestation CERFF sauf en cas d'exigences coupe-feu réglementaires
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique.
Plafonds	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre
LOTS TECHNIQUES	
Éclairage moyen	100 Lux en général / 300 Lux face aux portes et ascenseurs
Éblouissement	UGR < 19
Uniformité	0,4
Rendu couleurs	> 80
Commande d'éclairage	Détection de présence Nota : Les circulations ayant accès à la lumière naturel seront équipées de détecteurs de présence et luminosité.
Prises de courants (PC)	Chaque point du local est situé à moins de 10 m d'une PC "ménage"
Prises informatiques (RJ45)	Sans objet
Précâblage vidéo	Sans objet
Adduction d'eau	Sans objet
Climatisation	Sans objet

4.3 SANITAIRES ET VESTIAIRES

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Carrelage U3 P2 E2 C1
Cloisonnement	Cloisons sèches hydrofuge ou maçonnerie avec revêtement toute hauteur en faïence
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique. + lavabo sur plans stratifiés hydrofuges
Plafonds	Faux-plafonds en dalles minérales hydrofuge avec dispositif anti-soulèvement
LOTS TECHNIQUES	
Éclairage moyen	200 lux
Éblouissement	UGR < 19
Uniformité	0,4
Rendu couleurs	> 80
Commande d'éclairage	Détection de présence
Prises de courants (PC)	Chaque point du local est situé à moins de 10 m d'une PC "ménage"
Prises informatiques (RJ45)	Sans objet
Précâblage vidéo	Sans objet
Adduction d'eau	À adapter aux exigences réglementaires
Climatisation	Sans objet

4.4 LOCAL SERVEURS

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

4.5 TISANERIE ET SALLE DE RESTAURATION

SECOND ŒUVRE	
Revêtement de sol	Sol plastifié ou carrelage U4 P3 E2 C2
Cloisonnement	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre
Menuiseries intérieures	Blocs portes à âme pleine avec revêtement stratifié et quincailleries métalliques sans éléments en plastique. + évier sur plan stratifié hydrofuge
Plafonds	Choix de la maîtrise d'ouvrage sur proposition de la maîtrise d'œuvre
LOTS TECHNIQUES	
Éclairage moyen	300 lux
Éblouissement	UGR < 19
Uniformité	0,6
Rendu couleurs	
Commande d'éclairage	<u>Restauration</u> : Manuelle (non accessible au public) + coupure via programme horaire par GTB <u>Tisanerie</u> : détection de présence et de luminosité
Prises de courants (PC)	À adapter selon les équipements prévus au programme fonctionnel Chaque point du local est situé à moins de 10 m d'une PC "ménage"
Prises informatiques (RJ45)	Selon les besoins en bornes Wifi
Précâblage vidéo	Sans objet
Adduction d'eau	À adapter selon les équipements prévus au programme fonctionnel
Climatisation	Selon exigences générales

5 EXIGENCES SPÉCIFIQUES PAR ÉLÉMENT

5.1 AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

5.1.1 Voiries et parkings

La structure des voiries et parkings est à adapter aux types de véhicules et à la fréquence de passage.

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

Pour les voiries et les parkings situés sur de la pleine-terre, les solutions à privilégier sont celles étant les plus perméables.

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

5.1.2 Espaces verts et plantations

Les espaces verts et les plantations seront conformes aux exigences du plan local d'urbanisme.

Les plantations seront sélectionnées de manière à minimiser l'entretien. On privilégiera les essences locales. Si ces essences nécessitent un dispositif d'arrosage, celui-ci devra être prévu au marché.

5.1.3 Cheminements piétonniers

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

5.2 ENVELOPPE / CLOS-COUVERT

5.2.1 Toitures terrasses

5.2.1.1 Type de toiture

La maîtrise d'ouvrage souhaite que des solutions de toitures accessibles et végétalisées soient étudiées

5.2.1.2 Classement FIT

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

5.2.1.3 Protections contre les risques de chute

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

- Un accès du personnel de maintenance depuis l'intérieur du bâtiment via un accès spécifique confortable et autre qu'un lanterneau de toiture ou de désenfumage d'une cage d'escalier
- Une protection périphérique adaptée fixe conforme au code du travail.

5.2.2 Menuiseries extérieures

5.2.2.1 Matériaux

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

Les portes pleines seront en acier prélaqué.

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

5.2.2.2 Nettoyage

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

5.2.2.3 Quincailleries

Toutes les quincailleries seront métalliques et labélisées NF-SNFQ.

5.2.2.4 Classement AEV (Air, Eau, Vent)

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

5.2.2.5 Contact de feuillure

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

5.2.2.6 Facteur solaire des vitrages

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

5.2.2.7 Protection contre l'effraction

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

Dans ce cas, les brise-soleils sont à éviter.

Les préconisations suivantes sont à considérer :

- Les parties vitrées devront être entretenues et nettoyées depuis l'intérieur.
- Les châssis seront tous ouvrants de type « oscillo-battant », ou « ouvrants à la française » avec compas d'ouverture, avec système d'anti-fausse manœuvre, poignée amovible et crémone. Les châssis devront pouvoir s'ouvrir de façon à pouvoir être nettoyés de l'intérieur :

- Respect de la norme NF P 20.501 concernant la résistance des châssis, et des normes XPP 24.4001 et 24.401 concernant les ruptures de pont thermique ;
- Assemblages d'onglet avec double équerrage vissé et angles collés. Vitrage sous parclores ;
- Prévoir l'interposition d'un film entre les métaux de natures différentes afin d'éviter tout couple électrolytique qui favorise les phénomènes de corrosion.

5.2.2.8 Qualité des matériaux

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

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

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

5.2.2.9 Quincailleries

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

5.2.2.10 Vitrerie- Miroiterie

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

Les préconisations suivantes sont à considérer :

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

5.2.2.11 Classement AEV (Air, Eau, Vent)

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

5.2.2.12 Protections solaires

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

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

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

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

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

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

5.2.2.13 Contact de feuillure

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

5.2.2.14 Nettoyage

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

5.2.2.15 Protection contre l'effraction

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

5.2.3 Parties pleines façades

- Façades de type mur manteau (pierre reconstituée, aluminium, verre,...) avec isolant fibreux rigide non hydrophile au sens de la norme NF P 75-305. Les procédés de type enduit sur isolant ne seront pas autorisés.
- Classement reVETIR (réparation, entretien, Vent, Étanchéité, Tenue aux chocs, Incendie, Résistance thermique) minimum : r2e3V2E3T2I3R4 (T4 au rez-de-chaussée).
- Réduction maximale des ponts thermiques : isolation par l'extérieur de l'ensemble des parties opaques en façades, y compris sur les embrasures éventuelles et les acrotères.
- Dispositif pour la non-propagation d'un incendie entre niveaux au sens de la réglementation.
- Respect des règles de conception et de mise en œuvre des ossatures métalliques de bardage du CSTB (cahier 3194 de janvier-février 2000).
- Les fixations et les ossatures supports du mur manteau seront réalisées dans le même type de métal. Les éléments de revêtements métalliques éventuels (bardages) seront fixés sur les ossatures par l'intermédiaire de rondelles d'étanchéité de façon à éviter tout contact entre des métaux différents.

- En cas de revêtement en pierre, le système de fixations sera du type « attaches » (pas d'agrafe ni de polochon). Les attaches seront en acier inoxydable austénitique ou ferritique.
- En cas d'éléments en béton préfabriqués, non porteurs (isolation par l'extérieur) ceux-ci respecteront le cahier des charges de septembre 1996 concernant la certification « Qualif IB éléments architecturaux » publié par la Fédération de l'Industrie du béton.
- En cas d'éléments réalisés en béton préfabriqué comportant des fibres de verre (C.C.V) ceux-ci auront une composition comportant des sels cristallisants ou des produits organiques hydrofugeants de façon à éviter tout salissement anormal des parements.
- Les « Éléments de Remplissage (EdR) » (panneaux sandwichs) seront conformes à la norme NF P 28-001 et posséderont un classement minimum E2d3R2 (comportement à l'eau-durabilité-résistance) en étage, et E2d3R3 en rez-de-chaussée. Ces éléments seront mis en œuvre devant une allège pleine pour respecter l'inertie thermique.
- Les parements auront une très bonne tenue à l'humidité et au vieillissement (surfaces non poreuses, non rugueuses, auto-lavables sans concentration d'écoulements), pente de 1 % minimum pour les parties horizontales.
- En cas d'habillages (meneaux, couvertines...) réalisés en tôle d'aluminium ceux-ci seront mis en œuvre sur éclisses. L'épaisseur des tôles sera de 20/10è minimum. Les couvertines seront clipsées sur des pattes fixées aux acrotères.
- Les prestations permettront l'élimination facile des graffitis à rez-de-chaussée et depuis toute partie accessible par une terrasse. Elles respecteront la norme NF T 30-049 (résistance au vieillissement). Le produit sera du type « permanent » (polyuréthane bicomposant).

5.2.3.1 Facilité de réparation

La réparation devra être aisée.

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

5.2.3.2 Facilité d'entretien

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

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

5.2.3.3 Résistance au vent

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

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

5.2.3.4 Étanchéité

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

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

5.2.3.5 Tenue aux chocs

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

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

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

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

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

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

5.2.3.6 Protection contre les graffitis

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

5.3 COURANTS FORTS

5.3.1 Raccordement Enedis & Abonnement

Le site est alimenté par un branchement segmentation type C4 (ex-tarif jaune) à travers un poste de livraison PDL 30001970437660. Le coffret de branchement est en limite de propriété coté « Boulevard John F. Kennedy ».

Bilan de puissance :

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

5.3.2 Armoires de distribution

5.3.2.1 Généralités

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

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

Des contacts ouverture / fermeture et signal défaut seront mis en place sur la protection de tête de chaque armoire divisionnaire et TGBT ainsi que sur tous les disjoncteurs généraux.

Les contacts seront reportés sur la GTB du bâtiment ou sur la centrale d'alarme existante.

5.3.2.2 TGBT ou armoire principale

Il sera prévu la réfection de l'ensemble des tableaux électriques. Le nouveau TGBT sera implanté dans un local technique dédié et 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.

5.3.2.3 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 ».

5.3.2.4 Armoire Ondulée – salle serveurs

L'armoire ondulée 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.

5.3.2.5 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.

5.3.2.6 Protection contre la foudre

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

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

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

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

- des dispositifs de capture ;
- des conducteurs de toiture et de descente ;

- des bornes de capture et de mesures ;
- des compteurs de décharge ;
- des prises de terres spécifiques.

5.3.3 Distribution principale

5.3.3.1 Généralités

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

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

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

5.3.3.2 Distribution verticale

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

5.3.3.3 Distribution horizontale

Les chemins de câbles CFO seront de type cablofil.

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

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

5.3.4 Distribution secondaire

L'arrêté du 25 juin 1980 relatif au règlement de sécurité incendie dans les ERP article EL 11 précise que L'emploi de fiches multiples est interdit. La maîtrise d'œuvre devra prévoir un nombre de prise de courant en adéquation avec les besoins de la maîtrise d'ouvrage et devra privilégier la distribution des postes de travail par perches électriques.

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 protéger 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.

5.3.4.1 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.

5.3.4.2 Canalisation par goulotte électrique

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

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

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

5.3.5 Postes de travail

Le projet prévoit 190 postes de travail.

Chaque poste de travail sera équipé de la manière suivante :

- 3 prises rouge réseau détournée (non ondulé, hors salle serveur)
- 1 prise 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 m.

5.3.6 Appareils d'éclairage

Ce chapitre complète les objectifs des chapitres suivants : Éclairage 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 ;

Sobriété environnementale : Des luminaires reconnus « bas carbone » pourront être proposés. Une « FDES » ou « EPD » (version européenne) devra être fournie pour démontrer la performance carbone du luminaire. (Multilume Re:Think de marque Fagerhult ou techniquement équivalent).

Éclairage d'ambiance des zones bureaux :

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

Éclairage d'appoint des postes de travail :

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

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

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

5.3.7 Éclairage de sécurité

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

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

Éclairage d'évacuation pour les personnes à mobilité réduite

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

5.3.8 Bornes de recharge des véhicules électriques

5.3.8.1 Principe général

L'article L113-13 du code de la construction et de l'habitation prévoit que les bâtiments non résidentiels comportant un parc de stationnement de plus de 20 places, devront être équipés de points de charge à hauteur de 5 % des places, dont une au minimum pour un emplacement réservé aux PMR jusqu'à 200 places (2 points de charge au-delà de 200).

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

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

5.3.8.2 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 (telles que les arceaux).

5.3.8.3 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 la mise en service du système communicant devront être effectués par le fabricant.

5.4 COURANTS FAIBLES

5.4.1 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.

5.4.1.1 Garantie constructeur

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

5.4.1.2 Répartiteur général ou salle serveurs

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

Ce local sera constitué à minima de 2 baies 19 pouces comportant l'ensemble du matériel actif.

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

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

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

5.4.1.3 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.

5.4.1.4 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.

5.4.1.5 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. Il sera installé au maximum 6 RJ45 par zone de consolidation dont une réserve d'une RJ45 précâblée par zone.

5.4.1.6 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.

Dans le cas d'une liaison fibre optique entre deux bâtiments ayant une distance supérieure à 300 mètres, les rocades seront dans ce cas de type OS1 (monomode).

5.4.1.7 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, ...).

5.4.1.8 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

Page 35 sur 54

requis pour la catégorie 6a, notamment en termes de débit, de latence et de résistance aux interférences.

5.5 SSI CATÉGORIE A TYPE 1

Le site est pourvu d'un système de sécurité incendie de catégorie A avec un équipement d'alarme de type 1 de marque HEPHAIS situé dans un local dédié au RDC avec un report de sécurité incendie est disponible dans le local imprimerie.

Il sera prévu la dépose, repose et la réadaptation du câblage et des terminaux.

La détection automatique doit être réservée aux locaux à risques & sensibles.

5.5.1 Sûreté / Protection contre les intrusions et les agressions

Le site est équipé par des systèmes de sûreté :

- Un système de protection contre les attentats (PPMS) ;
- Un système de contrôle d'accès de marque « Vauban System » au niveau des locaux sensibles, accès du bâtiment & site et la séparation entre les locaux publics et non publics ;
- Un système de vidéosurveillance ;
- Plusieurs locaux sont équipés de portes coulissantes automatiques sous détection ou commande locale tel que les box d'accueil, l'imprimerie, ... ;
- Un système anti-agressions des agents via des boutons mobiles non fonctionnel.

Le poste de sécurité est localisé au RDC nord.

Ces systèmes doivent être conservés, déposés, reposés et réadaptés.

5.5.1.1 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.

5.5.1.2 Visiophonie

Chaque poste extérieur équipé d'appel par bouton poussoir, sera de type coffret anti-vandale, et comportera :

- un bouton d'appel poste intérieur
- un voyant de signalisation (vert : état normal –rouge : défaillant)

- un contact d'alarme, de l'état de la porte « ouverte » ou « fermée »
- un haut-parleur et micro
- un port d'interface pour se connecter avec le bus de communication

Le poste intérieur installé dans le local sécurité sera équipé en face avant des éléments suivants :

- des voyants permettant de visualiser l'appel de l'interphone extérieur
- des voyants permettant de visualiser l'état de l'accès
- des voyants permettant de visualiser l'état de l'interphone
- des boutons poussoirs pour asservir l'ouverture de l'accès
- un haut-parleur et un micro

5.5.1.3 Détection anti-intrusion

Détection par contact magnétique

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

Détection volumétrique

Installation de radars double technologie infrarouges et hyperfréquences dans les halls du public, 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.

5.5.1.4 Vidéoprotection

Le système aura pour objectif de contrôler visuellement chaque entrée des bâtiments et quais de livraisons de jour et de nuit. Il assurera l'affichage des images et leurs enregistrements de manière cyclique en temps normal et pourra afficher les images préprogrammées :

- sur alarme intrusion,
- sur commande manuelle de l'opérateur.

Câblage

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

Process – Visualisation

Il sera composé du système de commutation-visualisation et d'un stockage numérique des informations.

Le système de commutation sera composé de :

- la matrice de commutation,
- la quadravision sur un moniteur 21 pouces.

5.5.1.5 Dispositif anti-agression

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

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

Chaque poste sera équipé :

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

5.6 CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

5.6.1 Généralités

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

5.6.2 Objectifs

La centrale photovoltaïque permettra d'être conforme à la loi relative à l'accélération de la production d'énergie renouvelables.

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

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

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

5.6.3 Attendus de la note de calcul

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

- L'architecture électrique de la centrale comprenant le type d'onduleur(s) utilisé (centralisé ou par string) ;
- L'emplacement de la centrale et de(s) l'onduleur(s), son orientation, la surface, le mode de pose en lien avec le lot structure ;
- Le schéma de principe du raccordement au bâtiment ;
- Les calculs électrotechniques : puissance crête, puissance produite, ratio de puissance consommée. L'ensemble de ces calculs se faisant sur une base annuelle et mensuelle ;
- Démonstration de la concomitance des productions et consommations par un graphique de base hebdomadaire de consommation (point 10 minutes) en conditions hiver et été ;

- Les calculs économiques de rentabilité annuelle et d'amortissement incluant l'ensemble des taxes, les coûts de maintenances, des économies réalisées auprès du fournisseur d'énergie (consommation et abonnement de souscription), aides publiques, etc.
- Démonstration de la résistance aux vents par note de calcul.

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

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

Les modules photovoltaïques proposés devront être interchangeables :

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

5.6.5 Gestion de l'installation

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

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

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

5.6.6 Contrat de maintenance

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

- Vérification du système
- Vérification absence de corrosion
- État des connexions
- État des boîtes de jonction
- État du câblage

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

Prestations liées à la supervision :

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

5.7 SUPPORTAGE DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES EN TOITURE TERRASSE

Après analyse de la documentation et repérage sur site, le maître d'œuvre proposera un mode de supportage des panneaux photovoltaïques qui ne dégrade ni l'étanchéité ni l'isolation 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 photovoltaïques ne devra pas entraver les opérations de maintenance sur le bâtiment (accès aux équipements existants) et sur l'installation elle-même.

5.8 CHAUFFAGE, VENTILATION ET CLIMATISATION

5.8.1 Généralités

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

5.8.2 Ventilation

5.8.2.1 Ventilation 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
- Étanchéité des réseaux de classe B (à valider par essais pendant le chantier)
- Limitation des longueurs de gaines flexibles à 1,5ml pour le raccordement des bouches de soufflage et de reprise
- Isolation des gaines de soufflage ET de reprise par 25mm de laine de roche dans les locaux (y compris faux-plafond)
- Isolation des gaines de soufflage et de reprise par 50 mm de laine roche en extérieur et dans les locaux non chauffés. Protection du calorifuge par tôle aluminium ou inox
- Clapet coupe-feu aux normes CE munis de contacts de début et de fin de course. Les clapets devront être évolutifs (ajouts de ventouses et/ou de moteurs de réarmement)

5.8.2.2 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
- Étanchéité des réseaux classe B
- Bouches auto-réglables NF 205

5.8.3 Production de chaud et de froid

5.8.3.1 Pompe à chaleur air-eau

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

- Fluide frigorigène de type HFC avec PRG<150
- EER $\geq 3,1$
- COP $\geq 3,3$
- ESEER $\geq 4,20$

- SCOP $\geq 3,50$
- Pose conforme au DTU 43.10
- Moteurs de ventilateurs de condensation ECM à haut rendement
- Protection antigel par glycol supérieure de 5°C par rapport à la température extérieure de base

5.8.4 Équipement auxiliaires

5.8.4.1 Pompes de circulation

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

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

5.8.4.2 Panoplies

Les panoplies à température de départ régulée seront composées :

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

Les panoplies à température de départ constante seront composées :

- D'un filtre en amont de la pompe
- D'une pompe double à variation de vitesse et moteur haut rendement
- D'un ensemble de vannes permettant l'isolement de chaque organe
- De deux thermomètres (un sur le départ, le second sur le retour)
- D'un kit de prise de pression
- D'un compteur d'énergie

Calorifuge des réseaux de chauffage par coquilles de fibres minérales liées par une résine thermodurcissable d'une épaisseur minimale de 40mm ($\lambda \leq 0.044 \text{ W/m.K}$). La classe minimale d'isolation sera de 2. L'isolation en manchon de mousse cellulaire sera à proscrire.

Calorifuge des réseaux d'eau glacée par coquilles de mousse de polystyrène extrudé d'une épaisseur minimale de 40mm ($\lambda_{\text{minimum}} < 0.027 \text{ W/m.K}$) revêtues d'une finition en feuille d'aluminium. La classe d'isolation minimale sera de 2. Ils seront revêtus d'une protection par feuille PVC pour les passages en faux plafond et d'une protection en tôle inox ou aluminium dans les locaux techniques et en extérieur. L'isolation en manchon de mousse cellulaire sera à proscrire.

5.8.5 Distribution hydraulique

Les matériaux autorisés sont les suivants :

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

Le recours à du tube multicouche sera proscrit.

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

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

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

5.8.6 Émetteurs

5.8.6.1 Cassettes

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

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

5.8.6.2 Ventilo-convecteurs

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

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

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

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

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

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

Chaque ventilo-convecteur sera équipé des accessoires suivants :

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

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

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

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

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

5.8.6.3 Ventilo-convecteurs gainables

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

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

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

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

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

Chaque ventilo-convecteur sera équipé des accessoires suivants :

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

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

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

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

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

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

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

5.8.7 Équipements spécifiques

5.8.7.1 Climatisation du local serveur informatique

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

L'unité extérieure à condensation par air permettra 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.

5.9 PLOMBERIE

5.9.1 Adduction d'eau

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

Il sera créé deux réseaux :

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

Nature des matériaux préconisés :

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

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

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

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

5.9.2 Évacuations des eaux usées et eaux vannes

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

Nature des matériaux préconisés suivant localisation :

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

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

5.9.3 Production d'eau chaude sanitaire

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

Ces derniers seront conformes à la réglementation et comporteront :

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

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

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

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

5.9.4 Appareils sanitaires

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

Les robinetteries seront des modèles en laiton chromé à commande optoélectronique alimentée depuis le secteur ou à commande 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 chromés. Pour faciliter les manœuvres des personnes mobilité réduite des siphons déportés seront prévus. Il sera également prévu la mise en place de bonde à grilles.

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

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

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

5.10 COMPTAGE ET GESTION TECHNIQUE DU BÂTIMENT

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

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

5.10.1 Comptage

5.10.1.1 Comptage électrique

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

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

Compteur d'énergie active (kWh) :

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

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

- Tension
- Intensité
- Puissance Active/Réactive/Apparente
- Énergie Active/Réactive/Apparente

- Facteur de puissance
- Rang d'harmoniques en tension et en intensité jusqu'au rang 10 au minimum
- Mesure sur les 4 quadrants (mesure de l'énergie consommée et produite sur l'installation).

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

5.10.1.2 Comptage d'eau potable

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

5.10.1.3 Comptage gaz

Il sera prévu de base un compteur général pour le Gaz du bâtiment.

5.10.2 Sous-Comptage

5.10.2.1 Comptage électrique

Postes de comptage

Les postes de consommations concernés sont listés ci-dessous :

Au niveau du TGBT

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

Au niveau des armoires divisionnaires

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

Au niveau du local informatique

- Onduleur
- Climatisation spécifique
- Prises de courant

Au niveau de l'armoire IRVE

- Borne de recharge électrique

Matériel de comptage

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

- Intensité
- Tension
- Puissance Active
- Facteur de puissance

5.10.2.2 Comptage calorifique

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

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

5.10.2.3 Comptage Géothermie

Il sera prévu de base un compteur sur l'arrivée d'eau de forage.

5.10.2.4 Comptage d'eau potable

- Eau des sanitaires

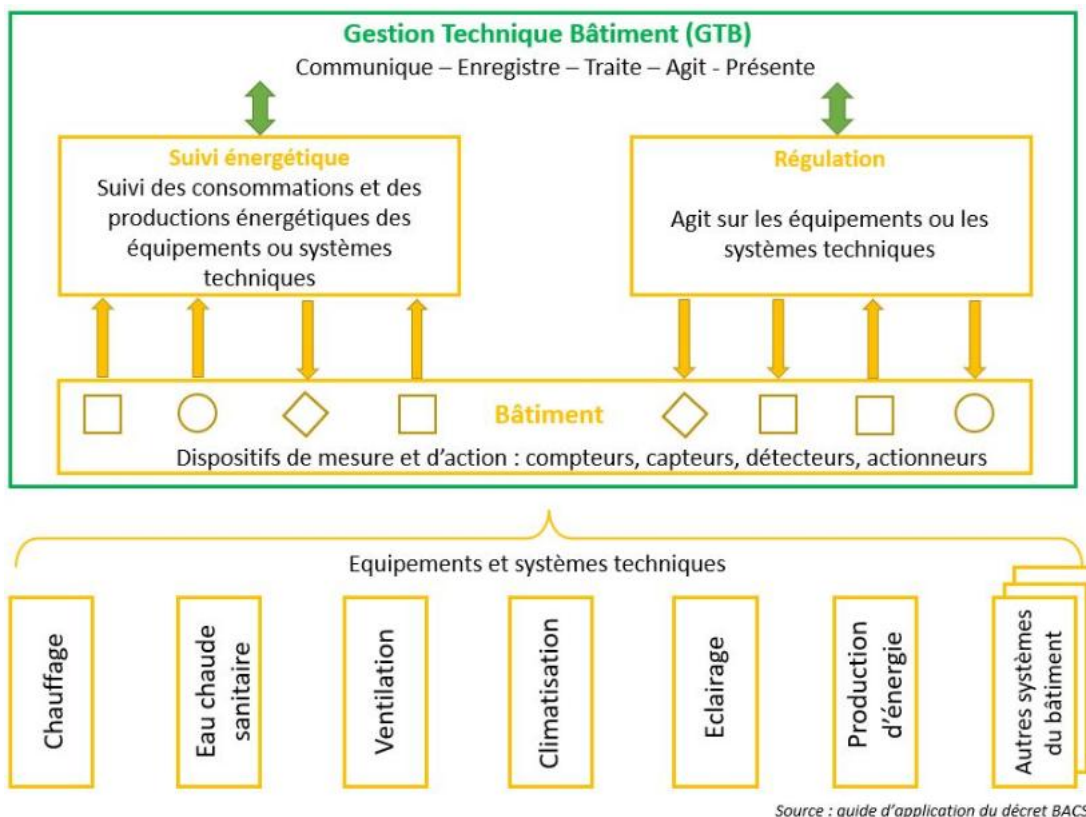
5.10.3 Gestion technique du Bâtiment (GTB)

5.10.3.1 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, ...



5.10.3.2 Caractéristiques

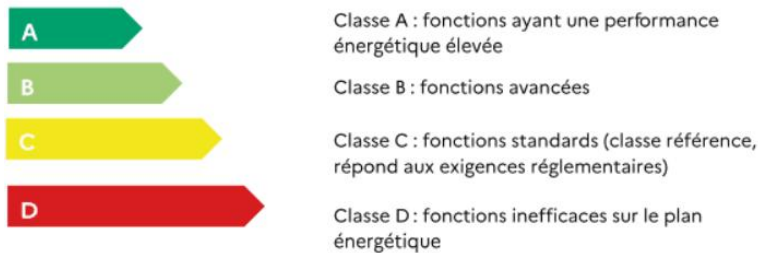
Le système de gestion technique du bâtiment doit être, **interopérable, évolutif, ouvert, multisites et extensible** permettant :

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

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

5.10.3.3 Classification

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



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

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

Connectivité & sécurité

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

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

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

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

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

5.10.3.4 Protocoles et fonctions

Niveaux	Principes	Fonctions majeurs	Protocoles
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) :

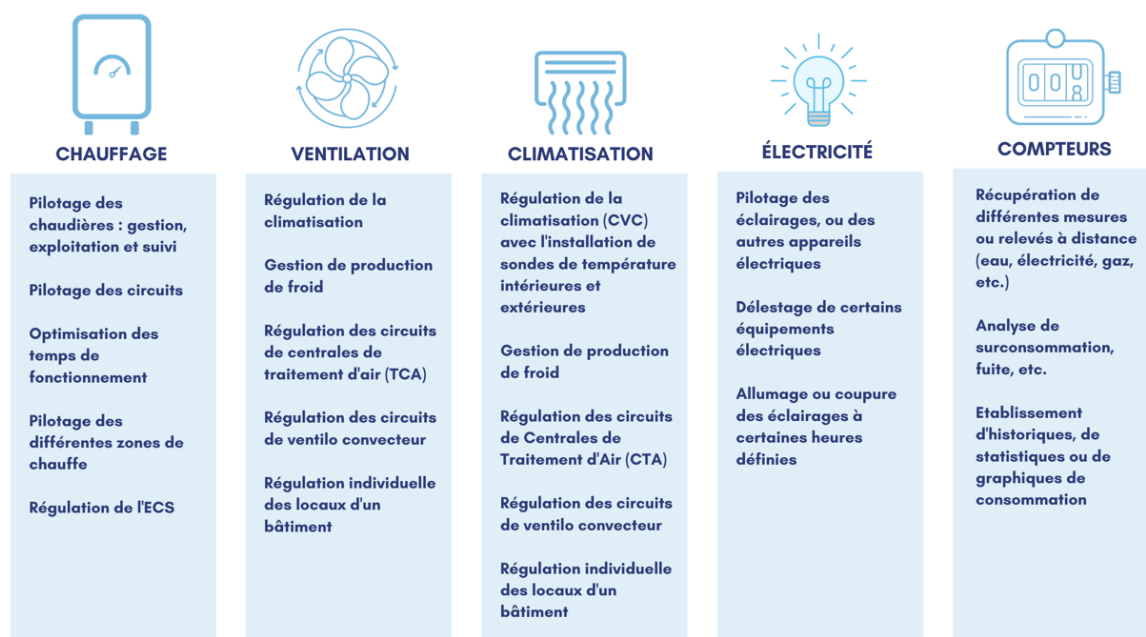


Figure : CAMEO energy

Stockage et exploitation

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

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

5.10.3.5 Alarme

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

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

5.10.3.6 Maintenabilité et documentation

Les éditeurs et fournisseurs de la solution devront :

- Disposer d'un service de support technique et de hotline en 24h/24 7j/7
- Mettre à disposition du client l'ensemble de la documentation en Français (formation, installation, utilisation, ...)
- Prévoir une 1^{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

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

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