

## **PROGRAMME TECHNIQUE**

# **Travaux de mise en place d'une centrale photovoltaïque en ombrières de parking, de bornes IRVE et d'une GTB**

**CAF DE GRENOBLE**

**Janvier 2026**

## Table des matières

1.	PRÉAMBULE.....	4
2.	PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION .....	5
2.1.	Acteurs du projet.....	5
2.2.	Présentation .....	6
2.3.	Périmètre des prestations techniques.....	7
2.4.	Point d'attention particuliers.....	8
3.	EXIGENCES GÉNÉRALES .....	8
3.1.	Respect des réglementations en vigueur.....	8
3.2.	Contrôles-essais .....	9
3.3.	Missions de la maîtrise d'œuvre .....	9
4.	EXIGENCES SPECIFIQUES CAF DE GRENOBLE.....	9
4.1.	POSTE HAUTE TENSION / TGBT.....	9
4.1.1.	État des lieux de l'existant.....	9
4.1.2.	Travaux à prévoir au niveau du local TGBT.....	9
4.2.	BORNES DE RECHARGES POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES .....	10
4.2.1.	Principe général .....	10
4.2.2.	Descriptif des bornes.....	10
4.2.3.	Principe d'installation et de gestion .....	11
4.2.4.	Ajustement du bilan de puissance .....	11
4.3.	CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE .....	11
4.3.1.	Généralités.....	11
4.3.2.	Objectif.....	11
4.3.3.	Attendus de la note de calcul.....	12
4.3.4.	Garanties et normes minimum à respecter pour les panneaux photovoltaïques et onduleurs .....	12
4.3.5.	Gestion de l'installation .....	13
4.3.6.	Contrat de maintenance.....	13
4.4.	STRUCTURE OMBRIÈRES DE PARKING .....	14
4.4.1.	Généralités.....	14
4.4.2.	Fondations ombrières.....	14
4.4.3.	Arceaux de protection .....	14
4.4.4.	Structure ombrières photovoltaïques.....	14
4.4.5.	Système de fixation des modules.....	15
4.4.6.	Ouvrages divers .....	15
4.5.	AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS.....	15
4.5.1.	Voiries et parkings.....	15
4.5.2.	Espaces verts et plantations.....	16

4.5.3.	Cheminements piétonniers .....	16
4.6.	Comptage et Gestion Technique du Bâtiment .....	16
4.6.1.	Comptage .....	16
4.6.1.1.	Comptage électrique .....	16
4.6.1.2.	Comptage eau potable .....	17
4.6.2.	Sous-Comptage .....	17
4.6.2.1.	Comptage électrique .....	17
4.6.2.1.1.	Postes de comptage.....	17
4.6.2.1.2.	Matériel de comptage.....	18
4.6.2.2.	Comptage calorifique .....	18
4.7.	Gestion technique du Bâtiment (GTB) .....	18
4.7.1.	Généralités.....	18
4.7.2.	Caractéristiques .....	19
4.7.3.	Classification .....	20
4.7.4.	Connectivité & sécurité .....	20
4.7.5.	Protocoles et fonctions.....	20
4.7.6.	Stockage et exploitation .....	21
4.7.7.	Alarme.....	22
4.7.8.	Maintenabilité et documentation .....	22

# 1. PRÉAMBULE

Ce document appelé « programme technique » constitue le programme de l'opération.

Il intègre 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 au maître d'œuvre de rester dans le cadre de cette cohérence pour exprimer le parti architectural qu'il proposera.

La maîtrise d'œuvre de l'opération 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 Caisse d'Allocations Familiales de l'Isère.

L'opération est principalement financée par la Cnaf, qui confirme sa participation après analyse du dossier d'avant-projet (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 et d'un électricien et d'un thermicien.

L'Ucanss assiste la maîtrise d'ouvrage dans :

- La définition du programme
- 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).

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

- Architecture ;
- Économie de la construction ;
- Désamiantage ;
- Électricité (CFO – CFA) ;
- Systèmes de sécurité incendie ;
- Thermique ;
- Chauffage, climatisation et ventilation ;
- Plomberie
- Énergie renouvelable ;
- Aides publiques (Fonds Chaleur, Ademe, FEDER, ...) ;
- Fondations et structure ;
- Voirie et réseaux divers ;
- Organisation et pilotage de chantier.

## 2.2. PRÉSENTATION

Caf de Grenoble

Rue des Alliés, 38100 Grenoble



*Vue aérienne du site comprenant le parking destiné à recevoir les installations photovoltaïques*

La parcelle appartenant à la Caf est celle référencée 0029, d'une contenance égale à 2 818 m<sup>2</sup>

DESIGNATION DES PROPRIETES					
Acte	Section	N° Plan	N° voirie	Adresse	Code Rivoli
2012	ER	0029	0003	RUE DES ALLIES	0300
		Ha	A	Ca	
CONT					2 818



## **2.3. PÉRIMÈTRE DES PRESTATIONS TECHNIQUES**

L'opération consiste en la fourniture et la pose d'une installation photovoltaïque en ombrières de parking, des bornes pour véhicules électriques, et le remplacement de la GTB.

Les travaux comprendront :

- Désamiantage des parties sur lesquelles sont prévues les prestations, en fonction du repérage amiante avant travaux établi par la maîtrise d'ouvrage (y compris le revêtement de sol du parking) ;
- Remplacement intégral de la GTB incluant :
  - . Dépose du système de GTB ;
  - . Mise en place d'un nouveau système compris thermostats, sondes, régulateurs, automates et ingénierie (programmation et graphisme) ;
  - . Installation complémentaire de compteurs électriques dans les armoires électriques le cas échéant.
- Mise en place de bornes de recharge électrique sur 5 % des places de stationnement, y compris 20 % des places en pré-équipement et la puissance en réserve.
- Mise en place de panneaux photovoltaïques en ombrières, sur une surface estimative de 755 m<sup>2</sup> (Puissance installée 150 KWc), incluant :
  - . Réadaptation du TGBT existant et raccordement : mise à jour du Tableau Général Basse Tension (TGBT) pour intégrer le système photovoltaïque et assurer le raccordement au réseau ;
  - . Fourniture et pose des panneaux photovoltaïques et onduleurs : installation des panneaux solaires et des onduleurs pour la conversion de l'énergie ;
  - . Câblage pour l'ensemble de l'installation : installation du câblage nécessaire pour acheminer l'énergie produite vers les onduleurs et le TGBT ;
  - . Système de supervision : mise en place d'un système de supervision pour suivre la production d'électricité et garantir un fonctionnement optimal ;
  - . Structure de fixation : mise en place de la structure de fixation des panneaux sur les ombrières, assurant stabilité et exposition optimale ;
  - . Supportage en ombrière : pour une installation en ombrière, les travaux sont généralement décomposés en 3 lots :
    - . Un lot « photovoltaïque » comprenant principalement la fourniture et la pose des panneaux, des onduleurs et leur raccordement ;
    - . Un lot « travaux préparatoires, génie civil et voirie » comprenant principalement les fondations, les tranchées et les reprises d'enrobé ;
    - . Un lot « charpente métallique » ou « charpente bois » comprenant la structure support.
  - . Assistance pour les démarches administratives auprès du gestionnaire de réseau (ENEDIS...).

## **2.4. POINT D'ATTENTION PARTICULIERS**

- Pendant les travaux, toutes les mesures nécessaires devront être prises pour que ceux-ci ne puissent gêner les utilisateurs ;
- Les travaux sur le TGBT seront à prévoir les samedis uniquement. Le site ne pourra subir aucune coupure électrique durant les heures travaillées ;
- La dépose et l'évacuation de l'ensemble des matériaux du projet devront faire l'objet d'une remise d'un bordereau de suivi de déchets au maître d'ouvrage.

## **3. EXIGENCES GÉNÉRALES**

### **3.1. RESPECT DES RÉGLEMENTATIONS EN VIGUEUR**

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

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

Dans le cas où la norme NF n'existe pas pour un matériel, l'entrepreneur devra présenter un certificat de conformité aux normes émanant d'un organisme agréé.

Le maître d'ouvrage attire l'attention du maître d'œuvre sur le fait que le système d'intégration solaire devra bénéficier d'un avis technique ou ETN valide. Une assurance spécifique au chantier et la validation du bureau de contrôle seront exigées pour autoriser le démarrage des travaux.



### **3.2. CONTRÔLES-ESSAIS**

La maîtrise d'œuvre devra veiller à ce que l'entreprise réalise un autocontrôle de ses installations en fin de chantier. Les essais devront être conformes aux normes en vigueur. Les essais devront être renouvelés jusqu'à ce que les résultats soient jugés satisfaisants.

### **3.3. MISSIONS DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE**

La mission de maîtrise d'œuvre comprend notamment les prestations suivantes :

- Tous les calculs réglementaires ou nécessaires à la bonne compréhension du dossier ;
- Le dimensionnement des matériels ;
- La rédaction du cahier des charges ;
- La localisation des ouvrages ;
- Les plans des ouvrages représentant la position de tous les matériels, de tous les cheminements etc. ;
- Les quantitatifs et les métrés ;
- Les synoptiques électricité courants forts et faibles ;
- Les schémas des armoires électriques faisant apparaître l'intensité de court-circuit à chaque armoire, les caractéristiques complètes des organes de protection et de commande, etc. ;
- La recherche et l'assistance de la maîtrise d'ouvrage afin d'obtenir l'ensemble des aides financières liées à une installation photovoltaïque, bornes de recharges pour les véhicules électriques.

## **4. EXIGENCES SPECIFIQUES CAF DE GRENOBLE**

### **4.1. POSTE HAUTE TENSION / TGBT**

#### **4.1.1. État des lieux de l'existant**

Le site dispose d'un local transformateur HT/BT situé au rez-de-voirie, abritant trois transformateurs distincts : un pour la Caf, un pour l'Urssaf et un commun. Le TGBT de la Caf, également situé au rez-de-voirie, alimente l'ensemble des zones occupées par la Caf. Les installations communes (Caf et Urssaf) sont desservies par le TGBT commun. Le local technique accueille également le TGBT de l'Urssaf. La Caf partage ce local technique avec l'Urssaf de Grenoble. La puissance électrique souscrite par la Caf est de 425 kW.

#### **4.1.2. Travaux à prévoir au niveau du local TGBT**

L'objectif est de raccorder l'installation photovoltaïque (PV) au niveau du TGBT de la Caf. La maîtrise d'œuvre devra réaliser l'ensemble des études nécessaires en vue de définir les travaux à effectuer. Ces études devront notamment permettre de :

- Comprendre le principe de distribution électrique actuel du site et Identifier le nombre de branchements électriques alimentant le site ;
- Analyser l'impact du raccordement de l'installation PV sur l'installation existante (Caf, Urssaf) ;
- Vérifier la compatibilité de l'installation existante avec l'ajout de la production photovoltaïque et proposer des solutions techniques de raccordement optimales, conformes aux normes en vigueur.

## **4.2. BORNES DE RECHARGES POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES**

### **4.2.1. 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.

Les installations devront prévoir une réserve de puissance suffisante pour permettre l'extension du parc de bornes IRVE en fonction des besoins futurs, sans remise en cause de l'infrastructure électrique.

Le dimensionnement et l'implantation des équipements devront respecter les normes en vigueur, notamment la norme NF C 15-100 et les prescriptions techniques relatives à l'accessibilité et à la sécurité.

### **4.2.2. Descriptif des bornes**

Les caractéristiques des bornes seront au minimum les suivantes :

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

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

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

#### **4.2.3. 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. Le logiciel doit être compatible avec le réseau informatique et les normes de sécurité.

La gestion centralisée raccordée à la GTB permettra de :

- Suivre les consommations de recharge ; les données relatives aux véhicules chargés, le temps de charge ;
- Gérer les droits d'accès aux bornes, la facturation ou refacturation ;
- 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 communiquant devront être effectués par le fabricant.

#### **4.2.4. Ajustement du bilan de puissance**

Le dimensionnement des installations électriques destinées à la recharge des véhicules électriques devra suivre les consignes suivantes :

Nombre d'emplacements de stationnement N	Puissance à considérer en bornes de recharge hors pilotage et optimisations
$10 \leq N \leq 20$	15 kVA
$21 \leq N \leq 40$	22 kVA
$41 \leq N \leq 100$	30 kVA + 6 kVA par tranche de 10 emplacements au-delà de 50
$101 \leq N \leq 200$	60 kVA + 3,6 kVA par tranche de 10 emplacements au-delà de 100
$N > 200$	96 kVA + 0,2 kVA x (N-200)

La puissance finale pourra être foisonnée et optimisée en fonction des technologies utilisées et du système de délestage mis en place.

### **4.3. CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE**

#### **4.3.1. Généralités**

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

#### **4.3.2. Objectif**

La centrale photovoltaïque permettra :

- De répondre en partie aux objectifs du décret tertiaire ;

- D'être conforme à la loi relative à l'accélération de la production d'énergie renouvelable.

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

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

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

#### **4.3.3. Attendus de la note de calcul**

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

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

#### **4.3.4. Garanties 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.

#### **4.3.5. Gestion de l'installation**

Prévoir l'installation d'un outil informatique (ordinateur PC, logiciel de télésurveillance) 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 ;
- Une remontée d'informations avec l'ensemble des données relatives aux véhicules chargés (moyenne de véhicule chargé, temps de charge, etc.) ainsi que la puissance électrique utilisée et celle réinjectée et des extractions possibles permettant la refacturation ou même une refacturation directement ;
- De disposer de toutes les informations nécessaires à une maintenance préventive ;
- Le logiciel devra être compatible avec le réseau informatique de la Caf et ses normes de sécurité ;
- 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.

#### **4.3.6. Contrat de maintenance**

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

- Vérification du système ;
- Vérification absence de corrosion ;
- État des connexions ;
- État des boîtes de jonction ;
- État de câblage ;
- Resserrage des connexions électriques sur tableau électriques et onduleurs ;
- Dépannage ou remplacement si nécessaire des onduleurs en cas de défauts ou panne sévère ;
- État du parafoudre (visuel) ;
- Contrôle visuel des fusibles ;
- Contrôle visuel du disjoncteur ;
- Essai du DDR ;
- Test de protection de découplage ;
- Vérification des mises à la terre fonctionnelles + liaisons 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 deux 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.

## **4.4. STRUCTURE OMBRIÈRES DE PARKING**

### **4.4.1. Généralités**

Avant toute intervention, les données d'entrées du site devront être analysées, il s'agit entre autres de prendre en compte :

- Zone d'implantation du parking ;
- Calepinage/ revêtement ;
- Altimétrie du parking ;
- Les plans réseaux ;
- Les obstacles ;
- Étude de sol.

Les emplacements des ombrières seront définis après étude définitive du lot électricité, celle-ci permettra de définir les dimensions exactes nécessaires ainsi que la disposition des structures pour permettre la meilleure orientation possible.

### **4.4.2. Fondations ombrières**

Le maître d'œuvre devra intégrer les résultats de l'étude de sol (G1 et/ou G2) dans la conception de son projet.

Il devra établir des études d'exécution nécessaires (note de calculs des différents ouvrages, contreventement, stabilité, ratios d'aciers, descentes de charges sur les fondations, fondations superficielles ou profondes ou spéciales...).

Une attention particulière devra être prise pour la réalisation des fouilles dans le cas où il serait mis en évidence la présence de remblais et de sol peu cohérents.

### **4.4.3. Arceaux de protection**

Le maître d'œuvre devra prévoir la mise en place d'arceau de protection en pied des poteaux d'ombrières en acier haute résistance compris toute sujétion de fixation au sol.

### **4.4.4. Structure ombrières photovoltaïques**

Il sera étudié la mise en place d'ombrières avec poteau simple, déporté en Y ou portique, poteaux en extrémité et ceci en fonction de la configuration des places de parking.

L'étude structure devra respecter les dispositions constructives des fondations et de la structure porteuse vis-à-vis des contraintes normatives descentes de charges, neige et vent du site. Les travaux comprendront de manière non exhaustive :

- La mise en place de platines de pré scellement
- La mise en place de la structure primaire en acier galvanisé à chaud EN ISO 1461 avec panne de couverture en profil à froid, poteaux, échantignoles, boulonnerie Galva EN14399 cl8/10.9 ; chevrons, visserie pour ensemble.

#### **4.4.5. Système de fixation des modules**

Le système de fixation des modules devra permettre leurs pose et dépose facilement.

Il est précisé que le système de structure devra être dimensionné pour permettre le travail sans danger en tout point du champ PV.

Le dimensionnement des fixations devra tenir compte de la région, de l'exposition au vent, des charges climatiques, etc.

#### **4.4.6. Ouvrages divers**

Le maître d'œuvre devra intégrer les éléments suivants dans son étude, il les soumettra ensuite au choix du maître d'ouvrage :

- Mise en place de gouttière ou chéneaux et descentes pour les EP en zinc ;
- Capots pour recouvrement des câbles électriques ;
- Habillage de rive.

### **4.5. AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS**

#### **4.5.1. Voiries et parkings**

Dans le cas où le projet nécessiterait une intervention/modification de la voirie, les préconisations suivantes doivent être prise en compte :

La structure des voiries et parkings est à adapter au type de véhicule et à la fréquence de passage. Les préconisations suivantes sont à considérer :

- Gabarits et surcharges réglementaires pour les véhicules de secours et de lutte contre l'incendie et les véhicules de livraison ;
- Pour la voirie et les parkings : finition par un enrobé à chaud de 5 cm d'épaisseur minimum, les pentes ne devant pas être inférieures à 1,5 centimètre par mètre ;
- Éviter les revêtements en sable stabilisé ;
- Ouvrages divers de raccordement à la voirie et aux réseaux ;
- Signalétique extérieure à prévoir ;
- Les installations de lutte contre l'incendie seront à déterminer en liaison avec les services de sécurité.

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

#### **4.5.2. Espaces verts et plantations**

Dans le cas où le projet nécessiterait une intervention/modification/ajouts de certains espaces verts, les préconisations suivantes doivent être prise en compte :

- 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. Ainsi les préconisations suivantes sont à considérer :
  - . La mise en place de point(s) d'arrosage extérieur ;
  - . Les installations de lutte contre l'incendie seront à déterminer en liaison avec les services de sécurité.

#### **4.5.3. Cheminements piétonniers**

Les cheminements devront être compatibles avec la circulation des fauteuils roulants.

Les préconisations suivantes sont à considérer :

- Allées réservées à la circulation des piétons distinctes des allées réservées aux voitures et motocycles.

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

#### **4.6.1. Comptage**

##### **4.6.1.1. Comptage électrique**

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

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

Compteur d'énergie active (kWh) :

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

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

- IEC 62053-23 en classe 2.



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

#### 4.6.1.2. Comptage eau potable

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

### 4.6.2. Sous-Comptage

#### 4.6.2.1. Comptage électrique

##### 4.6.2.1.1. Postes de comptage

Les postes de consommation 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

#### **4.6.2.1.2. Matériel de comptage**

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

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

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

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

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

#### **4.6.2.2. Comptage calorifique**

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

Pour les installations de production d'eau glacée, il sera prévu une reprise du comptage des groupes (si disponibles). A défaut, il sera prévu la mise en place d'un compteur thermique sur le départ général d'eau glacée ainsi que des différents départs.

### **4.7. GESTION TECHNIQUE DU BÂTIMENT (GTB)**

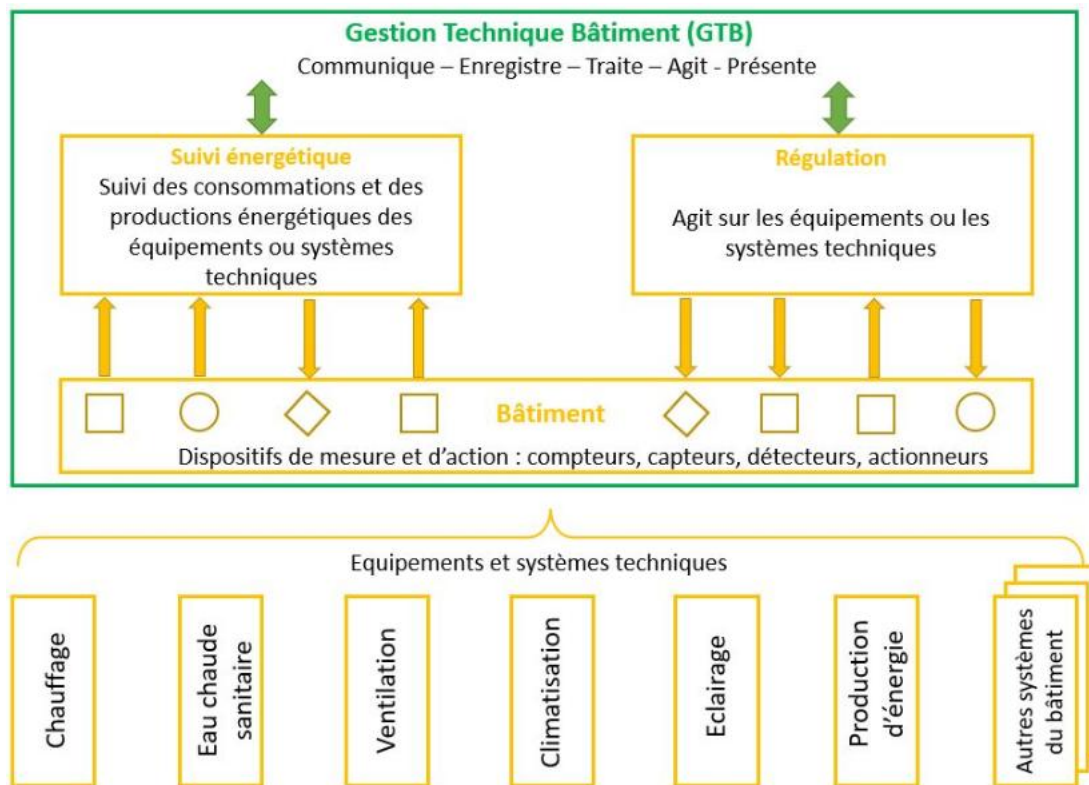
#### **4.7.1. Généralités**

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

- Suivre, enregistrer et analyser, par zone fonctionnelle et à un pas de temps horaire les

données de production et de consommation énergétique des systèmes techniques du bâtiment et les ajuster en conséquence suivant les consignes, les scénarios et les optimisations possibles ;

- Situer l'efficacité énergétique du bâtiment par rapport à des données de référence ;
- Détecter les pertes d'efficacité des systèmes techniques et informer l'exploitant du bâtiment pour permettre l'analyse de la situation et l'amélioration de l'efficacité énergétique ;
- Être interopérable 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, ...



Source : guide d'application du décret BACS

#### 4.7.2. Caractéristiques

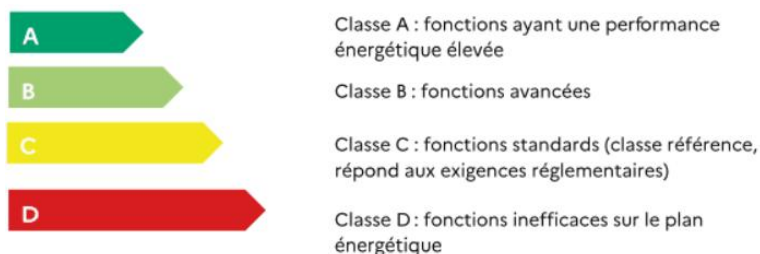
Le système de gestion technique du bâtiment doit être, **interopérable, évolutif, ouvert, multisites et extensible** permettant :

- 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).

#### **4.7.3. 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.

#### **4.7.4. 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.

#### **4.7.5. Protocoles et fonctions**

Niveaux	Principes	Fonctions majeurs	Protocoles
<b>3 – Gestion, supervision et management</b>	Interface homme-machine ; Superviseurs.	Surveiller et superviser ; Suivre et maîtriser l'efficacité énergétique, les dérives et surconsommations ; Archiver les données.	BACnet Modbus IP

<b>2 – Automatisation</b>	Régulateurs, automates et contrôleurs.	Automatismes de commandes ; Gestion des alarmes et des plages horaires ; Communication avec les niveaux terrains et niveau supervision ; Pilotage local.	LONWORKS BACnet Modbus IP
<b>1 – Terrain</b>	Compteurs, capteurs et actionneurs par applications (éclairage, températures, présence, vannes, ouvrants, contrôles d'accès, ...).	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) :

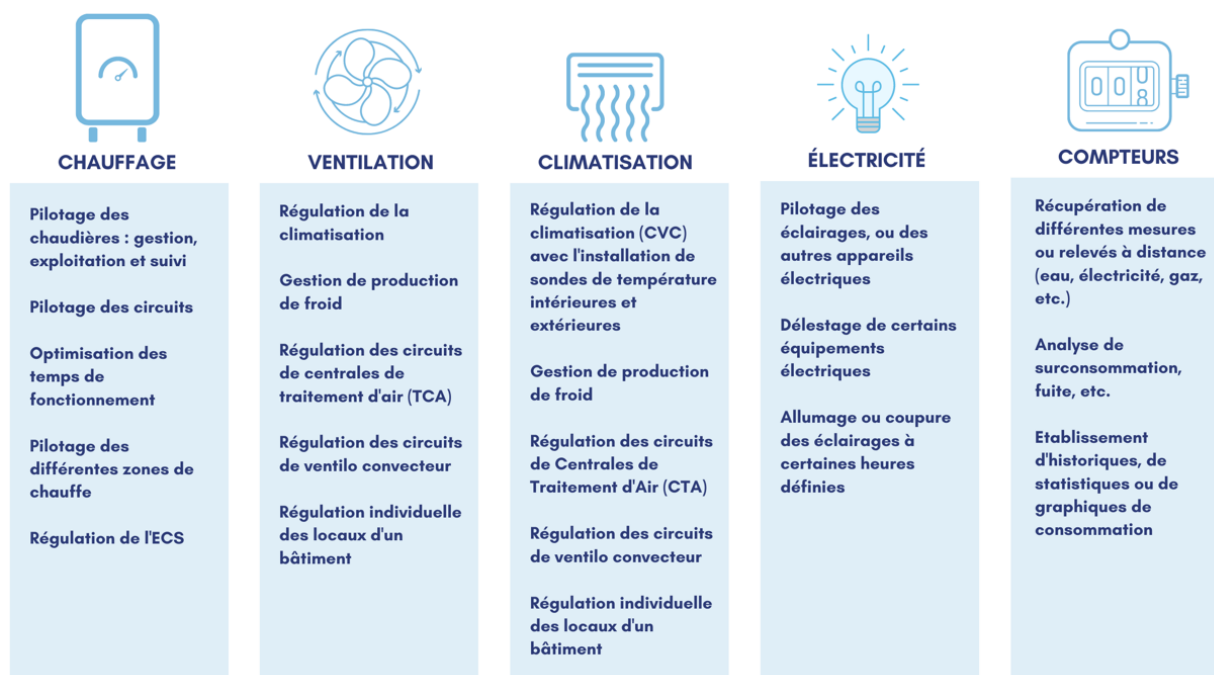


Figure : CAMEO Energy

#### 4.7.6. 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 web serveur. 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.

#### **4.7.7. 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.

#### **4.7.8. Maintenabilité et documentation**

Les éditeurs et fournisseurs de la solution devront :

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

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

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