Sécurisation du réseau électrique du SNPS d'Ecully

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

CCTP - Lot ELECTRICITE / GTB



MAÎTRE D'OUVRAGE

SGAMI Sud-Est
Direction de l'immobilier – Bureau Travaux Investissements
20 rue de l'Espérance
69003 Lyon

ETABLISSEMENT

SERVICE NATIONAL DE LA POLICE SCIENTIFIQUE
31 avenue Franklin Roosevelt
69130 Ecully

MAITRISE D'ŒUVRE

BETEG
22 Chemin de la Vie Guerse - CS 94431
69675 BRON cédex

FOCUS Groupe
574, chemin de Wette Faÿs
69300 CALUIRE ET CUIRE

Lynda AYDOSTIAN Architecte
2 rue de la Thibaudière
69007 LYON

VENATHEC
24 avenue Joannès Masset
La Fabrique du 9e Bât. 5 - 1er étage
69009 LYON

CLER Ingénierie
10, Allée Irène Joliot-Curie
69800 Saint-Priest

TABLE DES MATIERES

Table des matières

1. OBJET DU DOCUMENT 4

1.1. GÉNÉRALITÉS 4

1.2. PRÉSENTATION DE L'ÉTABLISSEMENT 4

1.3. CONTEXTE DU PROJET 4

1.4. ETENDUE DES TRAVAUX 5

1.5. ALLOTISSEMENT 5

1.6. LIMITES DE PRESTATIONS 5

2. DONNEES ELECTRIQUES DE BASE 8

2.1. RÈGLEMENTATION 8

2.2. CONTRAINTES ICPE 9

2.3. FOURNITURE D'ÉNERGIE ET INSTALLATIONS ACTUELLES 10

2.4. BILAN DE PUISSANCE 10

2.4.1. BILAN DE PUISSANCE DES TABLEAUX DIVISIONNAIRES 11

2.4.2. BILAN DE PUISSANCE DES TGBT ET DU GE 21

3. TRAVAUX À PREVOIR – TRANCHE FERME 23

3.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRE ET INSTALLATION DE CHANTIER 36

3.1.1. REPÉRAGE DE L'EXISTANT 36

3.1.2. INSTALLATIONS DE CHANTIER 37

3.1.3. PERCEMENTS - REBOUCHAGES 38

3.1.4. ADAPTATION DE L'EXISTANT 36

3.1.5. HYGIÈNE DU SITE OCCUPÉ 38

3.1.6. INCIDENCES DUS AU PHASAGE ET AU SITE OCCUPÉ 38

3.1.7. BASE VIE EXTÉRIEURE 39

3.1.8. PERCEMENTS - REBOUCHAGES ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

3.1.9. COMPTE PRORATA (OU DES DÉPENSES COMMUNES) 40

3.2. STRUCTURE DU RÉSEAU DE PROTECTION 43

3.3. ALIMENTATION GÉNÉRALE – MODIFICATION DU POSTE DE TRANSFORMATION HT/BT ET DU LOCAL TGBT ET DES BATTERIES DE CONDENSATEURS 44

3.4. ALIMENTATION GÉNÉRALE ONDULÉE – REMPLACEMENT DE L'ONDULEUR BÂTIMENTAIRE DU BÂTIMENT A 44

3.5. ALIMENTATION GÉNÉRALE ONDULÉE – DÉPLACEMENT DE L'ONDULEUR SERVEUR DU BÂTIMENT A ET AJOUR D'UN BY-PASS DE MAINTENANCE 46

3.6. TGBT PTS1 (BÂTIMENT A) 47

3.7. EQUIPEMENTS LIÉS AUX TGBT DE PTS1 48

3.7.1. COMPTEURS PHYSIQUES 48

3.7.2. ARRÊTS ET COUPURES D'URGENCE 48

3.7.3. PROTECTION DU TGBT-S PTS1 CONTRE LES INCENDIES 48

3.7.4. BATTERIES DE CONDENSATEURS 49

3.8. MODIFICATION DU TABLEAU B2 49

3.9. TGBT PTS2 (BÂTIMENT B) 49

3.10. CHEMINS DE CÂBLES 49

3.11. PRESTATIONS LIÉS AUX CHEMINEMENTS ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

3.12. ALIMENTATIONS SPÉCIFIQUES 50

3.13. ECLAIRAGE NORMAL ET APPAREILLAGE 52

3.14. ECLAIRAGE DE SÉCURITÉ 53

3.15. PROTECTION FOUDRE - PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS (PARAFOUDRE)53
3.16. SYSTÈME DE SÉCURITÉ INCENDIE (SSI) 54
3.17. PRESTATIONS LIÉES À LA GTB 54
4. TRANCHES OPTIONNELLES – LOT ELECTRICITÉ 83
4.1. TRANCHE OPTIONNELLE ELEC-1 : REMPLACEMENT DES TRANSFORMATEURS DE PTS183
4.2. TRANCHE OPTIONNELLE ELEC-2 : REMPLACEMENT DU TRANSFORMATEUR EXISTANT DE PTS2 84
4.3. TRANCHE OPTIONNELLE ELEC-3 : FOURNITURE ET POSE D'UN TRANSFORMATEUR SUPPLÉMENTAIRE POUR PTS2 ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

1. OBJET DU DOCUMENT

1.1. GÉNÉRALITÉS

Le présent document est le descriptif d'avant-projet détaillé du lot Electricité / GTB de la sécurisation électrique du Service National de la Police Scientifique (SNPS) à Ecully (69).

Ce projet est porté par le Ministère de l'Intérieur et des Outre-Mer, représenté par la Préfète déléguée pour la défense et la sécurité. Le Conducteur d'opérations est le SGAMI SUD-EST.

Le SNPS est un service à compétence nationale issu de la fusion du Service central de la police scientifique (SCPTS) et de l'Institut national de police scientifique (INPS). Il a été créé par décret le 1er janvier 2021, dont le siège est celui d'Ecully.

Parmi les nombreuses missions du SNPS, la fonction analytique est réalisée dans les laboratoires (ex INPS) dont la mission principale est d'effectuer en laboratoire tous les examens, recherches, et analyses d'ordre scientifique et technique demandés par des enquêteurs ou magistrats aux fins de constatation des infractions pénales et d'identification des auteurs.

1.2. PRÉSENTATION DE L'ÉTABLISSEMENT

Le site se compose de plusieurs constructions :

- Un ensemble de bâtiment adjacents avec :
  - PTS1 aussi nommé bâtiment A
  - PTS2 aussi nommé bâtiment B, comprenant les extensions récentes B2 et B4
- Le chenil aussi nommé bâtiment C
- Le restaurant aussi nommé R
- La maison SANTY aussi nommée S1 ou Santy 1
- Le bâtiment modulaire S2 ou Santy 2
- Le poste de garde principal
- Le poste de garde « botanic »
- Le bâtiment E aussi nommé centre de loisirs qui n'est pas concerné par notre projet.

A noter que le site est le pôle de référence en France du SNPS. Le site est aussi utilisé, de façon minoritaire par 2 autres services du ministère de l'intérieur : le Département des Technologies Appliquées à l'investigation (D@TA-I) et l'école Nationale de Police.

Le bâtiment A (PTS1) date des années 1970 et a été rénovés lourdement en 1996. Le bâtiment B (PTS2) date des années 2000. La maison Santy date du début 1900, le bâtiment modulaire Santy 2 date de 2022.

Le site est un établissement recevant de travailleurs, il ne comporte pas d'établissement recevant du public.

1.3. CONTEXTE DU PROJET

Il est pris pour postulat que notre chantier sera précèdera les travaux de remplacement des systèmes de chauffage/climatisation (projet « aéraulique / loi MOP ») impliquant la suppression du gaz et la pose de systèmes DRV et qu'il sera indépendant chronologiquement des travaux de rénovation des laboratoires du bâtiment B (projet « MPGP ») cependant la conception et la réalisation devront être compatible avec ces 2 autres projets.

1.4. ETENDUE DES TRAVAUX

En tranche ferme, les travaux comprennent :

- La centrale de groupes électrogènes avec couplage fugitif (lot GE)
- Le remplacement du TGBT du bâtiment A (PTS1)
- L'adaptation du TGBT existant du bâtiment B (PTS2). Le projet MPGP prévoira son remplacement à neuf en fonction des besoins du présent projet.
- Le remplacement, avec déplacement, de l'onduleur bâtimentaire du bâtiment A
- Le déplacement et l'ajout d'un by-pass de maintenance sur l'onduleur serveur du bât. A
- Les ajouts de cloisonnements coupe-feu du local HT/BT actuel, compris reprises de ventilation et/ou climatisation, reprises électriques, … (Lot PLATRERIE PEINTURE MENUISERIES INTERIEURES SERRURERIE et lot CVC)
- Les travaux de GTB

L'inverseur automatique du TGBT du bâtiment sera remplacé en avance de phase par rapport au projet puisque celui-ci est actuellement défectueux.

En complément, des tranches optionnelles sont prévues :

- TO1 : Remplacement des transformateurs du bâtiment A
- TO2 : Remplacement du transformateur existant du bâtiment B
- TO3 : Remplacement de la GTB WIT
- TO4 : Remplacement des régulateurs terminaux type IRC
- TO5 : Remplacement des modules Honeywell obsolètes

1.5. ALLOTISSEMENT

Le projet comprend les lots suivants :

- Macro-lot démolition / plâtrerie / peinture / menuiseries intérieures / serrurerie / CVC
- Macro-lot lot Electricité / GTB
- Macro-lot groupe électrogène / insonorisation

1.6. LIMITES DE PRESTATIONS

Les limites de prestation du présent lot sont les suivantes :

- Les installations comporteront tous les appareils et toutes les canalisations nécessaires jusqu'aux points d'utilisation
- Toutes les installations seront livrées complètes, en ordre de marche, compris fourniture, transports, mises en place, alimentations, raccordement ainsi que les réglages de tous les appareils et organes nécessaires au bon fonctionnement des installations
- Réalisation des essais, contrôle, mise en service des installations
- Réalisation des percements et rebouchages pour passage des réseaux (rebouchage dans le degré coupe-feu adéquat)

Une coordination particulière s'effectuera entre l'Entrepreneur et les différents lots.

L'Entrepreneur devra participer à toutes les réunions de chantier jusqu'à la réception des travaux.

Travaux dus par le lot électricité	Travaux dus par le lot terrassement / VRD / Maçonnerie
Les installations électriques de chantier (branchement, coffrets, éclairage normal et de sécurité, …)	Les installations servant de «base vie chantier»
Les liaisons électriques et l'évent	Les tranchées, Les fourreaux, les lits de sable, Les chambres de tirage sur tranchées des différents réseaux, Les grillages avertisseurs, Le remblaiement et l'évacuation des terres excédentaires,

Travaux dus par le lot électricité	Travaux dus par le lot plâtrerie / menuiserie / peinture / serrurerie / …
La consignation des départs obsolète et le repérage des alimentations conservés Les vérifications d'absence de tensions avant chaque dépose de câble ou d'équipement Les déposes, évacuation des câbles et équipements obsolètes. Le recyclage des sources lumineuses	
L'ensemble des percements, saignées, feuillures et trémies nécessaires à ses installations, La réalisation complète des traversées de mur, parois, cloisons, planchers ainsi que leur rebouchage de niveau coupe-feu, thermique et phonique équivalent à la paroi traversée. Les raccords divers résultant de la fixation de l'appareillage,	
La peinture antirouille des installations du présent lot (le nécessitant) Les rebouchages (phonique et coupe-feu) de l'ensemble des murs et planchers percés	Les nouvelles parois compris peinture et rebouchage coupe-feu
Le respect des consignes pour la conservation du degré coupe-feu du plafond La fixation et/ou suspension de ses équipements à la structure du bâtiment, Les mises à la terre et les liaisons équipotentielles des plafonds et structures supports Plan de calepinage des équipements en plafond.	Le faux plafond coupe-feu des nouveaux locaux onduleur bâtimentaire de PTS1
La signalétique réglementaire sur les portes de placards techniques, ainsi qu'une étiquette gravée apposée sur les portes, identifiant les armoires ou équipements situés à l'intérieur des placards.	Les portes des locaux ou placards techniques.

Travaux dus par le lot électricité / GTB	Travaux dus par le lot CVC / PB
	La fourniture des plans d'implantations des équipements avec leurs puissances électriques
Les protections et alimentations des équipements terminaux (extracteurs, climatisation ,…)	Les modifications des armoires CVC existante Les alimentations depuis ces armoires
	Le raccordement des terminaux sur câbles en attente
L'amenée d'un conducteur équipotentiel	L'interconnexion de l'ensemble des masses métalliques de son installation et leurs connexions aux borniers de terre de l'armoire CVC
	Le remplacement en lieu et place sur câbles existants des clapets coupe-feu. L'ajout de clapet coupe-feu autocommandés
La remontée des points GTB.	La mise à disposition des points GTB propre à son lot

Travaux dus par le lot électricité / GTB	Travaux dus par le lot Groupe électrogène
Le TGGE Les protections et les alimentations des auxiliaires des GE	Le GE
	L'automatisme et le contrôle commande pour les couplages fugitifs
Le système de délestage et ses informations de puissances atteintes instantanées Le câblage et les asservissements depuis les ordres de délestage	Les contacts de délestage en fonction des différents seuils de puissance

Travaux dus par le lot électricité / GTB	Travaux dus par le maitre d'ouvrage (MPGP)
Les données d'entrée pour les calculs CANECO permettant le dimensionnement du TGBT du bâtiment B. La transmission des besoins dimensionnant pour le TGBT du bâtiment B.	Le bilan de puissance du bâtiment B Le TGBT du bâtiment B La compatibilité du TGBT avec le couplage fugitif et avec l'intégralité du projet.

2. DONNEES DE BASE

2.1. RÈGLEMENTATION

Les installations doivent être conformes aux normes et règlements énumérés ci-dessous de façon non exhaustive, et d'une manière générale à tous ceux applicables à la signature du marché.

Règlementations générales

- L'ensemble des normes françaises homologuées
- Arrêté du 18 juillet 2006 portant approbation des règles de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements pénitentiaires
- Code du Travail

Pour les installations BT

- NF C 15-100 - dernière édition et additifs : Installations électriques à basse tension
- NF C 15-103 : choix des matériels électriques en fonction des influences externes
- UTE C 15-402 : installation des Alimentations sans Interruption (ASI) de type statique
- UTE C 18-510 (Déc. 2012) Ouvrage et installation électrique – Prévention du risque électrique lors de travaux, interventions, manœuvres…
- C 68-091 Matériel de pose des canalisations
- NF C 20-010 : Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes

ICPE

- Arrêté du 03/08/2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration au titre de la rubrique 2910

Pour le groupe électrogène et le stockage fuel

- NF S 61.940 concernant les Alimentations Électriques de Sécurité
- UTE C 15-401 : guide pratique pour les règles d'installations des groupes électrogènes
- NF EN 12285-2 : réservoirs aériens, horizontaux cylindriques, acier simple et double parois,
- NF E 86-255 concernant les réservoirs parallélépipédiques en acier pour stockage non enterré
- Arrêté du 26 février 1974 : fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage et à l'utilisation de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des établissements dangereux, insalubres ou incommodes et de la réglementation des établissements recevant du public
- Arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public

NOTA : Les normes, au contraire des textes règlementaires ci-avant, n'ont pas d'effet rétroactif, sauf lorsqu'elles sont rendues obligatoires dans le cadre d'une prescription administrative. Cependant, toute installation nouvelle ou toute modification d'installation existante réalisée dans le cadre d'un marché public, doit être conforme aux normes en vigueur.

Si une modification a une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres (un mois avant la date de dernier), il appartiendrait à l'entreprise, sous sa seule responsabilité, d'en informer le maitre d'œuvre, par écrit, éventuellement avec accusé de réception, (ou sur le compte rendu de chantier) en indiquant également les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le maitre d'œuvre soumettra la proposition, avec éventuellement l'avis motive du bureau de contrôle, au maitre d'ouvrage, qui prendra la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

Décret BACS

Pour rappel, le décret BACS, ou « Building Automation and Control Systems », impose à certains bâtiments tertiaires de se doter d'un système d'automatisation et de contrôle des bâtiments (BACS).

Le décret BACS complète le décret tertiaire en introduisant des obligations spécifiques concernant l'automatisation et la gestion technique des bâtiments. Tandis que le décret tertiaire impose des réductions de consommation énergétique dans les bâtiments tertiaires, le décret BACS précise les outils à mettre en place pour atteindre ces objectifs.

Concernent le site du SNPS le décret est applicable depuis le 1er janvier 2025 puisque c'est un site existant disposant d'un système de chauffage ou de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation dont la puissance nominale est supérieure à 290 kW.

Au sens du décret, le système BACS correspond à la définition programmatique de la GTB, ils

- Suivent, enregistrent et analysent en continu, par zone fonctionnelle et à un pas de temps horaire, les données de production et de consommation énergétique des systèmes techniques du bâtiment et ajustent les systèmes techniques en conséquence. Ces données sont conservées à l'échelle mensuelle pendant cinq ans ;
- Situent l'efficacité énergétique du bâtiment par rapport à des valeurs de référence, correspondant aux données d'études énergétiques ou caractéristiques de chacun des systèmes techniques ; ils détectent les pertes d'efficacité des systèmes techniques et informent l'exploitant du bâtiment des possibilités d'amélioration de l'efficacité énergétique
- Sont interopérables avec les différents systèmes techniques du bâtiment
- Permettent un arrêt manuel et la gestion autonome d'un ou plusieurs systèmes techniques de bâtiment.

Dans notre cas, les systèmes techniques considérés sont :

- Les équipements techniques de chauffage des locaux, de refroidissement des locaux et de ventilation.
- Les productions d'eau chaude sanitaire, d'éclairage intégré, d'automatisation et de contrôle des bâtiments, de production d'électricité sur site d'un bâtiment ou d'une unité de bâtiment, ou combinant plusieurs de ces systèmes, y compris les systèmes utilisant une énergie renouvelable, à la condition que la connexion soit réalisable avec un temps de retour sur investissement inférieur à dix ans

2.2. CONTRAINTES ICPE

Le site est déclaré en tant qu'ICPE. La chaufferie dispose d'une puissance de 2,9MW. Les groupes électrogènes disposeront d'une puissance thermique de plus de 1MW et seront, eux aussi, concernés (rubrique 2910.A.2)

La dernière déclaration de modification a été réalisée le 19/02/2019. Les GE avait alors été déclarés avec une puissance thermique de 4,25MW.

La nouvelle installation devra respecter la réglementation en vigueur articles « nouvelle installation » de l'arrêté ministériel du 3 aout 2018.

Une déclaration du chef d'établissement est prévue afin de limiter l'utilisation du groupe électrogène à 500H/an afin de bénéficier des dispenses prévues à l'article 1.4 de l'arrêté du 03/08/2018.

2.3. FOURNITURE D'ÉNERGIE ET INSTALLATIONS ACTUELLES

Le site est actuellement alimenté en courant normal par

- deux transformateurs de 800kVA et un groupe fixe de 1000kVA pour le bâtiment A (PTS1)
- un transformateur de 1000kVA et un groupe mobile de location 550kVA pour le bâtiment B (PTS2)

Entre janvier 2024 et septembre 2025, l'analyse des factures électriques prouve que le pic de consommation a été atteint en janvier 25 avec 855kW. A noter que la puissance maximale d'été est comparable puisqu'en aout 2024, une consommation de 823kW a été atteinte.

La centrale de mesure indique une puissance maximale atteinte de 368kW/383 kVA. Ces valeurs sont cohérentes avec les factures d'énergie qui indiquent une puissance maximale atteinte de 362kW entre le 01/01/2020 et le 31/07/2020

2.4. BILAN DE PUISSANCE

Les bilans de puissances détaillés par TD sont présentés ci-dessous.

Pour les TGBT et le GE, 2 versions sont proposées. La première correspond au secours quasi-total choisi par la MoA à l'issus de l'APS1. La deuxième version correspond au non-secours des tableaux divisionnaire de niveau hormis pour le niveau 2 du bâtiment A et pour le niveau 1 du bâtiment B.

Il est constaté une très faible différence entre les 2 solutions. Ce fait est issu des données du MPGP que notre projet doit prendre en compte alors que le MPGP ne prend pas en compte cette hypothèse.

Hormis le projet Aéraulique/loi MOP et le MPGP, nous n'avons pas connaissance d'autre chantier d'ampleur à venir et à prendre en considération dans les études.

Le projet loi MOP ne prévoit pas le remplacement de la production de chaleur du restaurant qui est actuellement délivrée par la chaufferie gaz de PTS1, il est considéré que ce remplacement sera effectué dans la réserve de puissance générale prévue

De même la CTA 01 (stand de tir – PTS2) dispose d'un échangeur à eau. Le remplacement de la production de chaleur ne serait prévu ni dans le projet aéraulique loi MOP, ni dans le projet MPGP.

Le programme évoque un projet de bornes IRVE, sans que nous n'ayons obtenu de détails sur les puissances mises en jeu.

La rénovation du centre de loisirs est un projet en réflexion cependant il n'impacte pas notre chantier puisque l'alimentation de ce bâtiment est réalisée par un raccordement ENEDIS indépendant.

Nous envisageons de prévoir une réserve de puissance de 20% sur les productions de PTS1. Conformément au programme les transformateurs seront dotés d'une réserve de puissance complémentaire de 10% (portant le tout à 30%).

Les productions de PTS2 sont gérées par le projet MPGP et prévoient 22% de réserve de puissance selon le bilan de puissance indice K.

2.4.1. BILAN DE PUISSANCE DES TABLEAUX DIVISIONNAIRES

Bâtiment A - A11

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	1600	0.95	12.8	13.5
Cassette chauffage/climatisation	50	1	0.7	8	0.85	0.28	0.3
Cassette chauffage/climatisation	100	1	0.7	4	0.85	0.28	0.3
Cassette mural LT	50	1	0.7	2	0.85	0.07	0.1
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.8	14	0.93	8.4	9.0
Automates GTC	100	1	1	1	0.98	0.1	0.1
Baie informatique (Réseau 1)	1000	0.5	1	1	0.98	0.5	0.5
convecteur réfectoire	1000	1	0.7	1	1	0.7	0.7
BARCO, TV et sono de l'amphitéatre	1000	0.8	0.8	4	0.95	2.56	2.7
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.95	**26 kW**	**27 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						35 kVA
	Réserve disponible						27%

Bâtiment A - AS11

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	1	1	7	0.93	5.25	5.6
Baie informatique (Réseau 1)	1000	0.5	1	1	0.98	0.5	0.5
Portes automatiques	100	1	0.2	1	0.85	0.02	0.0
Vidéo, chargeur, barrières	1000	0.5	1	4	0.95	2	2.1
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.94	**8 kW**	**8 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						22 kVA
	Réserve disponible						167%

Bâtiment A - A12

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	1500	0.95	12	12.6
Cassette chauffage/climatisation	50	1	0.7	34	0.85	1.19	1.4
Ventilo-convecteur	100	1	0.7	4	0.85	0.28	0.3
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.8	34	0.93	20.4	21.9
Baie informatique (Réseau 2)	1000	0.5	1	1	0.98	0.5	0.5
ECS local 26	1500	1	0.2	1	0.98	0.3	0.3
prise 32A plateau 16	7360	1	0.2	1	0.93	1.472	1.6
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.94	**36 kW**	**39 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						43 kVA
	Réserve disponible						13%

Bâtiment A - AS12

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	0.9	1	28	0.93	18.9	20.3
Baie informatique (Réseau 1)	1000	0.5	1	1	0.98	0.5	0.5
Barrières infra + caméras	500	0.5	1	4	0.95	1	1.1
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.93	**20 kW**	**22 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						22 kVA
	Réserve disponible						1%

Bâtiment A - A13

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	1000	0.95	8	8.4
Cassette chauffage/climatisation	50	1	0.7	20	0.85	0.7	0.8
Ventilo-convecteur	100	1	0.7	2	0.85	0.14	0.2
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.8	23	0.93	13.8	14.8
ECS local 104	1500	1	0.2	1	0.98	0.3	0.3
eclairage extérieur	4000	1	0.2	1	0.93	0.8	0.9
Baie informatique (Réseau 2)	1000	0.5	1	1	0.98	0.5	0.5
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.94	**24 kW**	**26 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						35 kVA
	Réserve disponible						33%

Bâtiment A - AS13

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	1	1	12	0.93	9	9.7
Baie informatique (Réseau 1)	1000	0.5	1	1	0.98	0.5	0.5
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.93	**10 kW**	**10 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						22 kVA
	Réserve disponible						117%

Bâtiment A - A14

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Selon bilan de puissance intercable-network avril 2016					0.84	63	75.0
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.84	**63 kW**	**75 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						97 kVA
	Réserve disponible						29%

Bâtiment A - AS14

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	1	1	9	0.93	6.75	7.3
Coffret labos	5000	0.5	1	8	0.98	20	20.4
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.97	**27 kW**	**28 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						69 kVA
	Réserve disponible						150%

Bâtiment A - A2

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	1500	0.95	12	12.6
Cassette chauffage/climatisation	50	1	0.7	41	0.85	1.435	1.7
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.8	28	0.93	16.8	18.1
Portes automatiques	100	1	0.2	1	0.85	0.02	0.0
Biométrique, ampli TV	600	1	1	1	0.95	0.6	0.6
sèche mains	1000	1	0.2	1	0.98	0.2	0.2
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.94	**31 kW**	**33 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						35 kVA
	Réserve disponible						4%

Bâtiment A - AS2

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	1	1	24	0.93	18	19.4
Portes automatiques	100	1	0.2	1	0.85	0.02	0.0
Barrières infra + caméras	500	0.5	1	4	0.95	1	1.1
Contrôle d'accès, vidéo	500	0.5	1	4	0.95	1	1.1
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.93	**20 kW**	**21 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						22 kVA
	Réserve disponible						3%

Bâtiment A - A3

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	1500	0.95	12	12.6
Cassette chauffage/climatisation	50	1	0.7	57	0.85	1.995	2.3
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.6	54	0.93	24.3	26.1
sèche mains	1000.0	1	0.2	1	0.98	0.2	0.2
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.93	**38 kW**	**41 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						43 kVA
	Réserve disponible						5%

Bâtiment A - AS3

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (800W/départs)	750	1	1	23	0.93	17.25	18.5
Baie informatique (Réseau 2)	1000	0.5	1	1	0.98	0.5	0.5
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.93	**18 kW**	**19 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						22 kVA
	Réserve disponible						16%

Bâtiment A - A4

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	1500	0.95	12	12.6
Cassette chauffage/climatisation	50	1	0.7	56	0.85	1.96	2.3
Ventilo-convecteur chauffage/climatisation	100	1	0.7	2	0.85	0.14	0.2
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.8	34	0.93	20.4	21.9
sèche mains	1000	1	0.2	1	0.98	0.2	0.2
BARCO, et ampli TV	1000	0.8	0.8	4	0.95	2.56	2.7
Clim autocom	2000	0.8	0.8	1	0.85	1.28	1.5
Armoire CH10	15000	0.5	0.8	1	0.85	6	7.1
Prise de courant armoire salle 415	750	1	0.8	9	0.93	5.4	5.8
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.92	**50 kW**	**54 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						55 kVA
	Réserve disponible						2%

Bâtiment A - AS4

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	0.7	1	34	0.93	17.85	19.2
Alim provisoire local serveur	1000	0.5	1	1	0.98	0.5	0.5
SITT, Serveurs, baie info, SR15	1000	0.5	1	4	0.98	2	2.0
Prise de courant armoire salle 415	750	1	0.8	7	0.93	4.2	4.5
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.94	**25 kW**	**26 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						28 kVA
	Réserve disponible						5%

Bâtiment A - Armoire ondulée batimentaire

Consommateur	Pu (kW)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Bâtiment A - AS11	8	0.5	1	1	0.94	3.885	4.1
Bâtiment A - AS12	20	0.5	1	1	0.93	10.2	10.9
Bâtiment A - AS13	10	0.5	1	1	0.93	4.75	5.1
Bâtiment A - AS14	27	0.5	1	1	0.97	13.375	13.8
Bâtiment A - AS2	20	0.5	1	1	0.93	10.01	10.7
Bâtiment A - AS3	18	0.5	1	1	0.93	8.875	9.5
Bâtiment A - AS4	25	0.5	1	1	0.94	12.275	13.1
Santy 1 - selon schéma LAPIZE	11	0.5	1	1	0.93	5.425	5.8
Santy 2 - Estimée	7	0.5	1	1	0.93	3.5	3.8
Poste de garde principal	15	0.5	1	1	0.93	7.5	8.1
Armoire FAED	10	0.5	1	1	0.93	5	5.4
Général vidéo local 120	15	0.5	1	1	0.93	7.5	8.1
Prises de courant (750W/départs)	1	0.5	1	2	0.93	0.00075	0.0
local serveurs	20	0.5	1	1	0.93	10	10.8
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau						**102 kW**	
					TOTAL à cos phi 0,9	**114 kVA**	**= 165 A**

Bâtiment B - TDRJ1N

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	480	0.95	3.84	4.0
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.8	13	0.93	7.8	8.4
Bungalow	5000	0.8	0.8	1	0.95	3.2	3.4
convecteur sanitaires	1500	0.8	0.8	1	1	0.96	1.0
Purif aire BT E	2000	0.8	0.8	1	0.85	1.28	1.5
Contrôle d'accès	100	1	1	1	0.98	0.1	0.1
Baie informatique (Réseau 2)	1000	0.5	1	1	0.98	0.5	0.5
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.94	**18 kW**	**19 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						35 kVA
	Réserve disponible						84%

Bâtiment B - TDRJ1R

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	1	1	10	0.93	7.5	8.1
Coffret labos	5000	0.5	1	1	0.92	2.5	2.7
Baie informatique (Réseau 1)	1000	0.5	1	1	0.98	0.5	0.5
Caméras	100	1	0.2	1	0.98	0.02	0.0
Extracteurs + régul	2000	1	0.5	3	0.85	2	2.4
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.92	**13 kW**	**14 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						22 kVA
	Réserve disponible						62%

Bâtiment B - TDRJ2N

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	410	0.95	3.28	3.5
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.8	2	0.93	1.2	1.3
convecteur sanitaires	1500	0.8	0.8	1	1	0.96	1.0
Purif air BT E	2000	0.8	0.8	1	0.85	1.28	1.5
VRF	5000	0.8	0.8	1	0.85	3.2	3.8
Prise TJ5	3000	0.8	0.8	1	0.92	1.92	2.1
Coffret labos "Normal"	5000	0.5	1	2	0.92	5	5.4
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.92	**17 kW**	**18 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						28 kVA
	Réserve disponible						50%

Bâtiment B - TDRJ2R

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	1	1	11	0.93	8.25	8.9
Coffret labos "Secours"	5000	0.5	1	6	0.92	15	16.3
Clim J61	4000	0.8	0.8	1	0.85	2.56	3.0
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.92	**26 kW**	**28 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						43 kVA
	Réserve disponible						54%

Bâtiment B - TDRJ3N

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	2250	0.95	18	18.9
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.8	13	0.93	7.8	8.4
Prises de courant 32A	5000	0.8	0.5	1	0.93	2	2.2
convecteur	1500	0.8	0.8	2	1	1.92	1.9
Clim	4000	0.8	0.8	1	0.85	2.56	3.0
Coffret labos "Normal"	5000	0.5	1	2	0.92	5	5.4
Purif air BT C	2000	0.8	0.8	1	0.85	1.28	1.5
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.94	**39 kW**	**41 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						55 kVA
	Réserve disponible						34%

Bâtiment B - TDRJ3R

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	1	1	8	0.93	6	6.5
Coffret labos "Secours"	5000	0.5	1	5	0.92	12.5	13.6
Coffret stand tir	5000	0.5	1	5	0.92	12.5	13.6
Clim	4000	0.8	0.8	1	0.85	2.56	3.0
Caméras	100	1	0.2	3	0.98	0.06	0.1
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.92	**34 kW**	**37 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						55 kVA
	Réserve disponible						51%

Bâtiment B - TDRC1N

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	480	0.95	3.84	4.0
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.8	6	0.93	3.6	3.9
Prises de courant 32A	5000	0.8	0.5	1	0.93	2	2.2
Laverie	5000	0.5	0.2	1	0.93	0.5	0.5
Prise TC3	3000	0.8	0.8	1	0.92	1.92	2.1
Clim	3000	0.8	0.8	1	0.92	1.92	2.1
Cassette	18	0.8	0.8	6	0.85	0.06912	0.1
convecteur sanitaires	1500	0.8	0.8	1	1	0.96	1.0
Régul sorbonnes	100	0.8	0.8	4	0.98	0.256	0.3
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.96	**15 kW**	**16 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						22 kVA
	Réserve disponible						40%

Bâtiment B - TDRC1R

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	0.7	1	9	0.93	4.725	5.1
Coffret labos	5000	0.5	1	8	0.92	20	21.7
Baie informatique (Réseau 1)	1000	0.5	1	1	0.98	0.5	0.5
Caméras	100	1	0.2	1	0.98	0.02	0.0
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.92	**25 kW**	**27 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						28 kVA
	Réserve disponible						1%

Bâtiment B - TDRC2N

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	410	0.95	3.28	3.5
Ecairage extérieur	1000	1	0.2	1	0.95	0.2	0.2
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.8	6	0.93	3.6	3.9
Lave vaisselle	5000	0.5	0.2	1	0.95	0.5	0.5
convecteur sanitaires	1500	0.8	0.8	1	1	0.96	1.0
Coffret labos "Normal"	5000	0.5	0.6	5	0.92	7.5	8.2
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.94	**16 kW**	**17 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						17 kVA
	Réserve disponible						1%

Bâtiment B - TDRC2R

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	1	1	6	0.93	4.5	4.8
Coffret labos "Secours"	5000	0.5	1	8	0.92	20	21.7
Baie informatique (Réseau 1)	1000	0.5	1	1	0.98	0.5	0.5
Indéfini (disjoncteur récent sans repérage)	5000	0.8	0.8	1	0.92	3.2	3.5
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.92	**28 kW**	**31 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						43 kVA
	Réserve disponible						42%

Bâtiment B - TDRC3N

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	1900	0.95	15.2	16.0
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.8	45	0.93	27	29.0
Laverie	5000	0.5	0.2	1	0.95	0.5	0.5
Store	200	0.8	0.2	2	0.85	0.064	0.1
convecteur	1500	0.8	0.8	5	1	4.8	4.8
Prise TC	3000	0.8	0.8	3	0.92	5.76	6.3
Coffret labos "Normal"	5000	0.5	1	3	0.92	7.5	8.2
UI clim	18	1	0.5	14	0.95	0.126	0.1
SSI	1000	1	0.5	1	0.98	0.5	0.5
VRV RdC UAG	5000	1	0.5	1	0.85	2.5	2.9
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.94	**64 kW**	**68 kVA**

Puissance de dimensionnement du TD : 110 kVA

Réserve disponible : 62%

Bâtiment B - TDRC3R

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	1	1	38	0.93	28.5	30.6
Coffret labos "Secours"	5000	0.5	1	4	0.92	10	10.9
Baie informatique (Réseau 1)	1000	0.5	1	1	0.98	0.5	0.5
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.93	**39 kW**	**42 kVA**

Puissance de dimensionnement du TD : 55 kVA

Réserve disponible : 31%

Bâtiment B - TD1N

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	1820	0.95	14.56	15.3
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.8	16	0.93	9.6	10.3
Prises de courant 32A	5000	0.8	0.5	1	0.93	2	2.2
Clim	3000	1	0.5	3	0.85	4.5	5.3
UI clim	18	1	0.5	67	0.85	0.603	0.7
Contrôle d'accès	100	1	1	1	0.98	0.1	0.1
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.93	**31 kW**	**34 kVA**

Puissance de dimensionnement du TD : 90 kVA

Réserve disponible : 166%

Bâtiment B - TD1R

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	0.8	1	29	0.93	17.4	18.7
Clim	3000	1	0.5	1	0.85	1.5	1.8
TD local serveurs	10000	0.2	0.8	8	0.92	12.8	13.9
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.92	**32 kW**	**34 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						35 kVA
	Réserve disponible						0%

Bâtiment B - TD2N

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Eclairage (10W/m²)	10	1	0.8	1500	0.95	12	12.6
Prises de courant (750W/départs)	750	1	0.8	11	0.93	6.6	7.1
UI clim	18	1	0.5	47	0.85	0.423	0.5
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.94	**19 kW**	**20 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						69 kVA
	Réserve disponible						241%

Bâtiment B - TD2R

Consommateur	Pu (W)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Pu total (kVA)
Prises de courant (750W/départs)	750	0.7	1	36	0.93	18.9	20.3
TD local serveurs	22000	0.15	0.8	8	0.92	21.12	23.0
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.92	**40 kW**	**43 kVA**
	Puissance de dimensionnement du TD						43 kVA
	Réserve disponible						0%

2.4.2. BILAN DE PUISSANCE DES TGBT ET DU GE

Bâtiment A

Consommateur	Pu (kW)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Cran de délestage	Avant le projet AERAULIQUE CRAN 1 Non secouru (kW)	Avant le projet AERAULIQUE CRAN 2 Secouru (kW)	Avant le projet AERAULIQUE CRAN 3 Critique (kW)	Après le projet AERAULIQUE CRAN 1 Non secouru (kW)	Après le projet AERAULIQUE CRAN 2 Secouru (kW)	Après le projet AERAULIQUE CRAN 3 Critique (kW)
Bâtiment A - A11	25.69	0.5	0.7	1	0.95	9	1	9	0	0	9	0	0
Bâtiment A - A12	36.142	0.5	0.7	1	0.94	13	1	13	0	0	13	0	0
Bâtiment A - A13	24.24	0.5	0.7	1	0.93	8	1	8	0	0	8	0	0
Bâtiment A - A14	63	0.5	0.7	1	0.84	22.05	2	0	22	0	0	22	0
Bâtiment A - A2	31.055	0.5	0.7	1	0.94	11	1	11	0	0	11	0	0
Bâtiment A - A3	38.495	0.5	0.7	1	0.93	13.47	2	0	13	0	0	13	0
Bâtiment A - A4	49.94	0.5	0.7	1	0.92	17.48	3	0	0	17	0	0	17
Poste de garde "botanic"	5	0.5	0.7	1	0.93	1.75	1	2	0	0	2	0	0
								0	0	0	0	0	0
B2 - Onduleur	40	0.4	1	1	0.93	16.00	3	0	0	16	0	0	16
B2 - CVC délesté (bureaux uniquement)	20	0.2	0.7	1	0.93	2.80	1	3	0	0	3	0	0
B2 - Secouru (630A hors délestage CVC et onduleur)	374	0.2	0.7	1	0.93	52.36	3	0	0	52	0	0	52
								0	0	0	0	0	0
Santy 1 - selon schéma LAPIZE	70.7	0.5	0.7	1	0.93	25	1	25	0	0	25	0	0
Santy 2 - Puissance max selon calibre	25	0.5	0.7	1	0.93	9	1	9	0	0	9	0	0
								0	0	0	0	0	0
Restaurant	65	0.5	0.5	1	0.93	16	1	16	0	0	16	0	0
								0	0	0	0	0	0
Borne IRVE tetra	50	0.2	0.2	3	0.98	6	1	6	0	0	6	0	0
Borne IRVE mono	11	0.2	0.2	1	0.98	0	1	0	0	0	0	0	0
								0	0	0	0	0	0
PB01 / ECS	30	1	0.2	1	0.98	6	1	6	0	0	6	0	0
								0	0	0	0	0	0
Base vie	80	0.5	0.1	1	0.93	4	1	4	0	0	4	0	0
								0	0	0	0	0	0
Armoire PB03	10	0.5	0.7	1	0.85	3.50	2	0	4	0	0	4	0
Armoire PB04	10	0.5	0.7	1	0.85	3.50	2	0	4	0	0	4	0
Clim onduleur - réseau normal	4	0.5	0.5	1	0.85	1.00	3	0	0	1	0	0	1
PAC CARRIER	165	0.5	0.7	1	0.85	57.75	2	0	58	0	0	58	0
Armoire CVC - Terrasse labo "trace"	85	0.5	0.7	1	0.85	29.75	3	0	0	30	0	0	30
~~Armoire coffret ventil + clim labo photo~~						0.00		0	0	0	0	0	0
~~Armoire labo couleur~~						0.00		0	0	0	0	0	0
Armoire chauffage n°1	55	0.3	0.5	1	0.85	8.25	2	0	8	0	Supprimé par loi MOP		
Armoire chauffage n°2 - assimilé à CH10	30	0.5	0.7	1	0.85	10.50	2	0	11	0	Supprimé par loi MOP		
Armoire CH05 (amphi)	35	0.5	0.7	1	0.85	12.25	1	12	0	0	12	0	0
Armoire CH06	25	0.5	0.7	1	0.85	8.75	2	0	9	0	0	9	0
Armoire CH07	25	0.5	0.7	1	0.85	8.75	2	0	9	0	0	9	0
Armoire CH08 -CTA RdJ	30	0.5	0.7	1	0.85	10.50	2	0	11	0	0	11	0
Armoire CH09	15	0.5	0.7	1	0.85	5.25	2	0	5	0	Supprimé par loi MOP		
Armoire CH12-1 (tours aéro)	9	0.5	0.7	1	0.85	3.15	1	3	0	0	Supprimé par loi MOP		
Armoire CH12-12(tours aéro)	9	0.5	0.7	1	0.85	3.15	1	3	0	0	Supprimé par loi MOP		
Armoire CH???(tours aéro3)	9	0.5	0.7	1	0.85	3.15	1	3	0	0	Supprimé par loi MOP		
Groupes froids en redondance	150	0.5	0.7	1	0.85	52.50	1	53	0	0	Supprimé par loi MOP		
						0.00		0	0	0	0	0	0
Eclairage extérieur	5	1	0.2	1	0.95	1.00	2	0	1	0	0	1	0
						0.00		0	0	0	0	0	0
"Puissance ajoutée" selon BdP Aéraulique :											0	0	0
Alim Boitier repartition RdJ Phase 1	0.05	0.8	0.7	3	0.95	0.08	1				0	0	0
Alim Boitier repartition RdJ Phase 2	0.05	0.8	0.7	3	0.95	0.08	1				0	0	0
Alim Boitier repartition RdJ Phase 3	0.05	0.8	0.7	3	0.95	0.08	1				0	0	0
Alim Boitier repartition RdC Phase 1	0.05	0.8	0.7	3	0.95	0.08	1				0	0	0
Alim Boitier repartition RdC Phase 2	0.05	0.8	0.7	3	0.95	0.08	1				0	0	0
Alim Boitier repartition R+1 Phase 1	0.05	0.8	0.7	3	0.95	0.08	1				0	0	0
Alim Boitier repartition R+1 Phase 2	0.05	0.8	0.7	3	0.95	0.08	1				0	0	0
Alim Boitier repartition R+2 Phase 1	0.05	0.8	0.7	3	0.95	0.08	2				0	0	0
Alim Boitier repartition R+2 Phase 2	0.05	0.8	0.7	3	0.95	0.08	2				0	0	0
Alim groupe RdJ sur Quai Exterieurs 1	28	0.9	0.7	2	0.95	35.28	2				0	35	0
Alim groupe RdJ sur Quai Exterieurs 2	17	0.9	0.7	2	0.95	21.42	2				0	21	0
Alim groupe Extérieurs en Toiture					0.95	0.00	2				0	0	0
GP RdC en Toiture	21	0.8	0.7	3	0.95	35.28	1				35	0	0
GP R+1 en Toiture	25	0.8	0.7	3	0.95	42.00	1				42	0	0
GP R+2 en Toiture	25	0.8	0.7	1	0.95	14.00	1				14	0	0
GP R+2 en Toiture	17	0.8	0.7	1	0.95	9.52	1				10	0	0
GP R+2 en Toiture	12	0.8	0.7	1	0.95	6.72	2				0	7	0
Alim CTA Local R+3 ou terrasse	51	0.9	0.7	1	0.95	32.13	2				0	32	0
Alim CTA Local RdJ	34.04	0.9	0.7	1	0.95	21.45	2				0	21	0
						0.00		0	0	0	0	0	0
Contrôle accès, alamre technique, PABX	2	0.5	1	1	0.98	1.00	3	0	0	1	0	0	1
Armoire CH022 - LTn°144 assimilé à CH02	11	0.5	0.7	1	0.93	3.85	2	0	4	0	0	4	0
Armoire CHD04	8	0.5	0.7	1	0.93	2.80	2	0	3	0	0	3	0
Armoire CHD03	8	0.5	0.7	1	0.93	2.80	2	0	3	0	0	3	0
Armoire CH11 en terrasse	7	0.5	0.7	1	0.93	2.31	2	0	2	0	0	2	0
coffret poste	3	0.7	1	1	0.95	2.10	3	0	0	2	0	0	2
auxiliaire GE	4	0.2	1	1	0.98	0.80	3	0	0	1	0	0	1
						0.00		0	0	0	0	0	0
Ascenseur 1	8	0.5	0.2	1	0.80	0.80	2	0	1	0	0	1	0
Ascenseur 2	7	0.5	0.2	1	0.80	0.70	1	1	0	0	1	0	0
						0.00		0	0	0	0	0	0
Onduleur EATON (depuis TGBT secouru)	50	0.2	1	1	0.93	10.00	3	0	0	10	0	0	10
Onduleur bâtimentaire (depuis TGBT secouru)	120	0.4	1	1	0.94	48.00	3	0	0	48	0	0	48
Onduleur EATON (depuis TGBT normal)	50	0.2	1	1	0.93	10	1	10	0	0	10	0	0
Onduleur bâtimentaire (depuis TGBT normal)	120	0.4	1	1	0.94	48	1	48	0	0	48	0	0
								0	0	0	0	0	0
								0	0	0	0	0	0
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.93			**215 kW**	**166 kW**	**178 kW**	**254 kW**	**259 kW**	**178 kW**
									344 kW			**437 kW**	
							total (hors double attache onduleur)		**501 kW**			**633 kW**	

TOTAL MAXI TGBT NORMAL Bâtiment A	254 kW
Avec réserve 20%	**305 kW**
	328 kVA

TOTAL MAXI TGBT SECOURU Bâtiment A	437 kW
Avec réserve 20%	**525 kW**
	565 kVA

Bâtiment B

Consommateur	Pu (kW)	Facteur d'utilisation	Foisonnement	quantité	Cos Phi	Pu total (kW)	Cran de délestage	Avant le projet MPGP			Après le projet MPGP		
								CRAN 1 Non secouru (kW)	CRAN 2 Secouru (kW)	CRAN 3 Critique (kW)	CRAN 1 Non secouru (kW)	CRAN 2 Secouru (kW)	CRAN 3 Critique (kW)
Bâtiment B - TDRJ1N	18 kW	0.5	0.7	1	0.94	6	2	0	6	0			
Bâtiment B - TDRJ2N	17 kW	0.5	0.7	1	0.92	6	2	0	6	0			
Bâtiment B - TDRJ3N	39 kW	0.5	0.7	1	0.94	13	2	0	13	0			
Bâtiment B - TDRC1N	15 kW	0.5	0.7	1	0.94	5	2	0	5	0			
Bâtiment B - TDRC2N	16 kW	0.5	0.7	1	0.93	6	2	0	6	0			
Bâtiment B - TDRC3N	64 kW	0.5	0.7	1	0.94	22	2	0	22	0			
Bâtiment B - TD1N	31 kW	0.5	0.7	1	0.93	10.98	2	0	11	0			
Bâtiment B - TD2N	19 kW	0.5	0.7	1	0.94	7	1	7	0	0			
								0	0	0			
Chenil	5	0.7	0.5	1	0.93	2	1	2	0	0			
Bâtiment modulaire	30	0.7	0.8	1	0.93	17	1	17	0	0			
								0	0	0			
Eclairage extérieur	4	1	0.2	1	0.98	1	2	0	1	0			
								0	0	0			
Eclairage sous-sol (10W / m²)	0.01	1	0.5	600	0.98	3.00	2	0	3	0			
Prises de courant (750W/départs)	0.75	1	0.5	11	0.93	4.13	2	0	4	0			
						0.00		0	0	0			
Ascenseur 1	12	1	0.2	1	0.92	2.40	1	2	0	0			
Ascenseur 2	18	1	0.2	1	0.92	3.60	2	0	4	0			
Eau déminéralisée	12.5	0.5	0.7	1	0.85	4.38	2	0	4	0			
Air comprimé	12.5	1	0.1	1	0.85	1.25	2	0	1	0			
Congélateurs	3	1	0.2	2	0.85	1.20	2	0	1	0			
LT R+1	172.5	0.5	0.7	1	0.85	60.38	2	0	60	0			
LT R+3	89.7	0.5	0.7	1	0.85	31.40	2	0	31	0			
HVAC labo génotypage	230	0.5	0.7	1	0.85	80.50	2	0	81	0			
PAC toiture MOP	64.4	0.5	0.7	2	0.85	45.08	2	0	45	0			
CTA gaine de tir	10.5	0.8	0.8	1	0.85	6.72	2	0	7	0			
Armoire Technique MOP (VRF + CTA) hors délestage	90	0.7	0.8	1	0.85	50.40	2	0	50	0			
Armoire Technique MOP (VRF + CTA) délesté	60	0.5	0.7	2	0.85	42.00	1	42	0	0			
						0.00		0	0	0			
extracteurs	7	1	0.8	3	0.85	16.80	2	0	17	0			
Cim	8	0.5	0.5	1	0.85	2.00	2	0	2	0			
Baie vidéo	3	0.8	0.8	1	0.85	1.92	3	0	0	2			
Onduleur serveur (depuis TGBT secouru)	40	0.2	1	1	1.00	8.00	3	0	0	8			
Onduleur bâtimentaire (depuis TGBT secouru)	240	0.4	1	1	1.00	96.00	3	0	0	96			
Onduleur serveur (depuis TGBT normal)	40	0.2	1	1	1.00	8.00	1	8	0	0			
Onduleur bâtimentaire (depuis TGBT normal)	240	0.4	1	1	1.00	96.00	1	96	0	0			
						0.00		0	0	0			
Puissance selon MPGP secouru hors réserve en kW	543	1	1	1		543.45	2		MPGP		0	543	0
Puissance selon MPGP non secouru hors réserve en kW	234	1	1	1		234.13	1		MPGP		234	0	0
								0	0	0	0	0	0
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					0.98			**174 kW**	**381 kW**	**106 kW**	**234 kW**	**543 kW**	**0 kW**
									487 kW			**543 kW**	
total (hors double attache onduleur)									**557 kW**			**778 kW**	

TOTAL MAXI TGBT NORMAL Bâtiment B	234 kW
Avec réserve 20%	**281 kW**
	285 kVA

TOTAL MAXI TGBT SECOURU Bâtiment B	543 kW
Avec réserve 20%	**652 kW**
	662 kVA

Livraison ENEDIS	
Consommateur	
Maxi Bât A	633 kW
Maxi Bât B	778 kW
Simultanéité au tableau	0.8
PUISSANCE PRP du GE à prendre en	1129 kW
	1214 kVA

Groupe électrogène (CRAN 2 + CRAN 3)	
Consommateur	**Pu (kW)**
Maxi TGBT secouru Bât A (hors réserve)	437 kW
Maxi TGBT secouru Bât B (hors réserve)	543 kW
Simultanéité au tableau	0.8
Reserve	20 %
PUISSANCE PRP du GE à prendre en	942 kW PRP
	1177 kVA PRP

589 kVA pour chacun des GE

2.5. SCHÉMA DE LIAISON À LA TERRE ET TENSION DISTRIBUÉE

Schéma TN

Le schéma des liaisons à la terre (régime de neutre) pour l'installation électrique est le schéma **TN** "mise au neutre".

Le neutre du transformateur, est relié à la terre. Les masses de l'installation sont reliées à ce même point par un conducteur de protection. Le schéma est nommé TN-C lorsque la fonction neutre est confondue avec celle du conducteur de protection qui se nomme alors PEN. Si ces conducteurs sont séparés, le schéma est nommé TN-S.

La validation de la protection contre les contacts indirects en schéma TN s'appuie sur la vérification des conditions de fonctionnement des protections

Le déclenchement des dispositifs de protections s'effectuera au premier défaut, sur fonctionnement des dispositifs de protections contre les surintensités. La fonction différentielle pourra être utilisée dans certains cas réglementaires (PC, locaux à risque d'incendie, protection contre les contacts indirects non assurés).

Tensions distribuées

L'énergie sera distribuée sous les tensions suivantes :

	En charge	A vide
Tension simple	230 V	237 V
Tension composée	400 V	410 V

En aucun cas, la tension de contact ne devra dépasser les valeurs suivantes :

- 50 V (*) conditions usuelles
- 25 V (*) conditions BB3 (mouillées) ou BC4 (contact permanent avec le potentiel de terre)
- 12 V (*) conditions BB4 (immergées).

(*) durée maximum de maintien : 5 secondes.

2.6. INFLUENCES EXTERNES SUIVANT UTE C 15-103

Caractéristiques des matériels électriques suivants les emplacements

DESIGNATION DES EMPLACEMENTS	DEGRE DE PROTECTION			INFLUENCES EXTERNES	Autres et Référence à la C15-100
	IP	IK	CHOC (J)		
Locaux techniques					
Accumulateurs (salles d')	23	02-07	0,2-2	AE1, AD3, AG1-2, AF3	Voir §554
Ascenseurs (local des machines et local des poulies)	20	07-08	2-5	AE1, AD1, AG2-3, BE2+	Voir §772
Service électrique (Locaux TGBT, Transfo,….)	20	07	2	AE1, AD1, AG2	Voir §781
Salles de commande	20	02	0,2	AE1, AD1, AG1	
Ateliers	21-23	07-08	2-5	AE1, AD2-3, AG2-3	
Laboratoires	21-23	02-07	0,2-2	AE1, AD2-3, AG1-2, AF3	
Laveurs de conditionnement d'air	24	07	2	AE1, AD4, AG2	
Garages (servant exclusivement au stationnement des véhicules) de surface n'excédant pas 100 m2	21	07	2	AE1, AD2, AG2	
Machines (salles de)	31	07-08	2-5	AE2, AD2, AG2-3, AF3	
Surpresseurs d'eau	23	07-08	2-5	AE1, AD3, AG2-3	Voir §772
Chaufferies et locaux annexes (d'une puissance supérieure à 70 kW)					
Chaufferies autres combustibles	21	07-08	2-5	AE1, AD2, AG2-3, AF3, BE2+	
Chaufferies électriques	21	07	2	AE1, AD2, AG2	
Local à pompes	21-23	07-08	2-5	AE1, AD1-3, AG2-3	
Local de détente (gaz)	20	07-08	2-5	AE1, AD1, AG2-3	
Sous-station de vapeur ou d'eau chaude	21-23	07-08	2-5	AE1, AD1-3, AG2-3	
Local de vase d'expansion	21	02	0,2	AE1, AD2, AG1	

Locaux sanitaires à usage collectif					
Salles de lavabos individuels	21	07	2	AE1, AD2, AG2	
Salles de WC à cuvettes (à l'anglaise)	21	07	2	AE1, AD2, AG2	
Bâtiment à usage collectif (autres qu'ERP)					
Bureaux	20	02	0,2	AE1, AD1, AG1	
Bibliothèques	20	02	0,2	AE1, AD1, AG1	
Salles d'archive	20	02	0,2	AE1, AD1, AG1, BE2+	
Salles d'informatique	20	02	0,2	AE1, AD1, AG1	
Locaux abritant les machines de reproduction de plans et de documents	20	02	0,2	AE1, AD1, AG1	
Salles de réunions	20	02	0,2	AE1, AD1, AG1	
Salles d'attente, salons, halls	20	02	0,2	AE1, AD1, AG1	
Salles de démonstration et d'exposition	20	02-07	0,2-2	AE1, AD1, AG1-2	
Local à poubelles	25	07	2	AE1, AD5, AG2, BE2	
Installations thermodynamiques chambres climatisées et chambres froides					
Hauteur au-dessus du sol de 0 à 1,10 m 116	25	07	2	AE1, AD5, AG2	
Hauteur au-dessus du sol de 1,10 m à 2 m 117	24	07	2	AE1, AD4, AG2	
Hauteur au-dessus du sol au-dessus de 2 m OU sous l'évaporateur ou tube écoulement d'eau.	21	07	2	AE1, AD2, AG2	
Hauteur au-dessus du sol au-dessus de 2 m, Plafond et jusqu'à 10 cm au-dessous	23	07	2	AE1, AD3, AG2	
Température = - 10 °C	23	07	2	AE1, AD3, AG2	
Local Compresseurs	21	08	5	AE1, AD2, AG3, AF3	
Compresseur Monobloc placé à l'extérieur ou en terrasse	34	08	5	AE2, AD4, AG3	

Liste abrégée des influences externes :

- AE : Présence de corps solides étrangers
  - AE1 : Négligeable, AE2 : Petits Objets, AE3 : très petit objet, AE4 : poussières
- AD : Présence d'eau
  - AD1 : Négligeable, AD2 : Chutes de gouttes d'eau, AD3 : Aspersion d'eau, AD4 : Projection d'eau, AD5 : Jets d'eau, AD7 : Immersion, AD8 : Submersion
- AG : Contraintes mécaniques chocs
  - AG1 : Faibles, AG2 : Moyens, AG3 : importants, AG4 : très important
- AF : Présence de substances corrosives ou polluantes
  - AF3 : Intermittente ou accidentelle
- BE : Nature des matières traitées ou entreposées
  - BE2+ : Risque d'incendie, BE3 : Risque d'explosion

Locaux à risques d'explosion (BE3)

Les emplacements soumis aux conditions BE3 seront précisés par le preneur à qui il revient de définir ces zones conformément à l'article R.232-12-28 du code du travail

Résistance mécanique

Toutes les installations et en particulier les câbles auto-portés suspendus, les chemins de câbles, jeu de barre, serrurerie et support, etc., devront être particulièrement soignées en utilisant des matériaux de première qualité.

Protection contre la corrosion des matériels
Tous les matériaux doivent être protégés contre la corrosion. Pour cela, tous les matériaux ferreux non galvanisés et non inoxydable subiront un dégraissage phosphatant avec rinçage passivant et application antirouille en chromate de zinc et deux couches de peinture au minimum.

2.7. BASES DES DIMENSIONNEMENTS DES ARMOIRES ET CÂBLES ÉLECTRIQUES

Les notes de calcul faisant partie du présent dossier constituent les éléments de base de celles devant être établies pour l'exécution. Les bases communes calculées avec la tension nominale normalisée de fonctionnement sont les suivantes :

A- Bases de dimensionnement communes aux armoires et aux câbles

Calcul des puissances
Les facteurs de simultanéité et d'utilisation seront déterminés suivant les indications données par les normes NFC 14-100, 14-200, 63-410 et le guide UTE C 15 – 105.

Note de calculs
Une note de calculs détaillée issue d'un logiciel spécialisé conforme au guide UTE C15-500 et à la norme NF C15-100 devra être jointe aux schémas. Le logiciel de calcul devra posséder l'agrément par avis technique UTE 15L-6XX.

Echauffement
Les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la norme NF C 15-100 et les recommandations des constructeurs.

Température ambiante
De base les valeurs des températures ambiantes, permettant le calcul des câbles et des protections, pourront être les suivantes :

- câbles dans l'air : 30°C ;
- câbles enterrés : 20°C ;
- armoires électrique dans un local climatisé : de 19° à 23°C
- armoires électrique dans un local non climatisé : de 15 à 32°C

Il appartient à l'entrepreneur d'éventuellement modifier ses valeurs en fonction des caractéristiques propres au site.

Les calibres des disjoncteurs seront déclassé (haute température) ou surclassé (basse température) en fonction des données du constructeur.

B- Bases de dimensionnement des armoires

Pouvoir de coupure et courant de court-circuit
Les dispositifs de protection protégeant automatiquement les circuits contre les surintensités et les personnes contre les courants de défaut à la terre, devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant du court-circuit pouvant apparaître au point où ces appareils sont situés.

Il conviendra de vérifier que le courant de court-circuit minimal en bout de ligne est susceptible de faire fonctionner sa protection amont. Les disjoncteurs devront assurer seuls, par construction, le pouvoir de coupure requis.

Sélectivité

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution basse tension, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut. Cette sélectivité pourra être obtenue soit par retard du déclenchement, soit par réglage des déclencheurs magnétiques.

Une sélectivité totale sera prévue entre les protections Amont et Aval,

L'installation dans son ensemble présentera les critères de sélectivité totale dans tous les modes de fonctionnement, aussi bien au niveau des tableaux généraux que des tableaux divisionnaires.

L'étude de sélectivité sera finalisée par l'entreprise en fonction de la distribution et des choix de matériels installés dans le cadre du projet.

Il est rappelé que les puissances indiquées sur les documents ne sont données qu'à titre indicatif et que le titulaire du présent lot devra en demander confirmation aux corps d'état intéressés (chauffage, plomberie, etc..) de même que la nature du courant distribué.

La sélectivité sera :

- Chronométrique, en utilisant des disjoncteurs dont la caractéristique est de posséder une temporisation retardant le déclenchement sur court-circuit.
- Ampèremétrique, qui repose sur le réglage des déclencheurs magnétiques des disjoncteurs et limiteurs rapides.
- A maximum d'intensité, c'est à dire qu'une surintensité survenant en un point quelconque du réseau ne doit faire fonctionner que le dispositif placé immédiatement en amont du défaut, de façon à limiter au maximum les perturbations apportées à l'exploitation.

Filiation

L'utilisation du pouvoir de limitation d'un disjoncteur amont, pour l'installation en aval d'un disjoncteur ayant une intensité de court-circuit plus faible est autorisé à condition :

- Les disjoncteurs considérés soient de même marque
- Cette filiation soit testée et approuvé par le constructeur des disjoncteurs pour l'intensité de court-circuit de l'armoire
- La filiation n'entraine pas la perte de la sélectivité

Equilibrage des phases

L'équilibrage des phases devra être recherché.

Dimensions des armoires

Le présent lot devra vérifier les dimensions de toutes ses armoires avec les emplacements prévus sur les plans d'Architecte. L'armoire aura une réserve de place équipable de 30% minimum en un seul volume

Lors de la passation du marché, elle devra donner au Maître d'œuvre les dimensions de toutes les armoires prévues dans son lot pour l'équipement du bâtiment. Elle devra signaler toutes anomalies entre les encombrements des armoires et les emplacements prévus sur les plans.

Les armoires devront être dimensionnées de façon à respecter l'article 781.5 de la norme C15-100 notamment les distances minimales libres autours des tableaux de distribution :

	Puissance du tableau

	< 60 à kVA	> 60 kVA et < 250kVA	> 250 à kVA et raccordement avant	> 250 à kVA et raccordement arrière
Passage avant	700 mm	1000 mm	1500 mm	1500 mm
Passage arrière	/	/	/	700 mm
Hauteur sous plafond de l'emplacement	2000 mm	2500 mm	2500 mm	2500 mm

C- Bases de dimensionnement des câbles

Chute de tension

En dehors de toute valeur numérique, celles-ci ne devront jamais dépasser une limite qui soit compatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal, de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée.

En règle générale, on peut admettre que pour des utilisations courantes, les valeurs ci-dessous servent de limites supérieures.

	Eclairage	Autre usage
Branchement BT à partir du réseau de distribution public	3 % (1)	5 % (2)
Branchement par poste de livraison ou poste de transfo à partir d'un réseau HT	6 % (3)	8 % (4)

(1) 3 % au total pour le point le plus défavorisé se répartissant en 2 % dans les réseaux généraux et 1 % dans les réseaux secondaires.

(2) 5 % maximum en service normal de l'utilisation avec un maximum de 10 % au démarrage. Dans le cas d'utilisations à démarrages fréquents, ces valeurs seront réduites à 3 et 6 %.

(3) 6 % au total pour le point le plus défavorisé se répartissant en 4 % dans les réseaux généraux et 2 % dans les réseaux secondaires

(4) 8 % maximum en service normal de l'utilisation avec un maximum de 15 % au démarrage. Dans le cas d'utilisations à démarrages fréquents, ces valeurs seront réduites à 6 et 12 %.

Lorsque les canalisations principales de l'installation ont une longueur supérieure à 100 m, ces chutes de tension peuvent être augmentées de 0,005 % par mètre de canalisation au-delà de 100 m, sans toutefois que ce supplément soit supérieur à 0,5 %.

Perturbations électromagnétiques

Tous les matériels mis en œuvre devront être conformes au chapitre 33 de la norme NF C 15-100 concernant l'aptitude d'un équipement ou d'une installation à fonctionner de manière satisfaisante, dans les milieux électromagnétiques, sans produire eux-mêmes des perturbations néfastes pour tout ce qui se trouve dans leurs environnements.

Pour la protection des travailleurs, les installations électriques respecteront la Directive Européenne 2004/40/CE rectifié dont les valeurs limites sont les suivantes :

- 500 µT de densité de flux magnétique pour les champs 50 Hz,
- 10000 V/m de champ électrique pour les champs 50 Hz.

Pose des câbles, Coefficients de correction et Section des conducteurs

Pour la détermination des courants de défaut, courant de fonctionnement des protections, Icc mini en bout de ligne, il sera tenu compte du fonctionnement sur réseau Normal et Secours par les transformateurs HTA, et également du fonctionnement sur batteries pour les ASI.

Les câbles devront être disposés de telle manière qu'en cas de court-circuit, les effets électrodynamiques ne les endommageant pas. En plus, les câbles unipolaires devront être posé en trèfle pour éviter les chutes de tension excessives. Ce travail devra être particulièrement soigné.

Les modes de pose seront conformes à ceux prévus par la norme NF C15-100 et correspondront à la note de calculs et les calculs doivent tenir compte des coefficients de proximité à appliquer en fonction des modes de pose et de la disposition des câbles ainsi que des facteurs déformants (courant et tension).

La section des conducteurs sera choisie, en phase avant-travaux, suivant les tableaux 52 de la norme NF C 15-100. La disposition suivante pourra être choisie en intérieur :

- Mode de pose : sur chemins de câbles perforés (facteur de correction = 1)
- 9 câbles jointifs et + par couche (facteur de correction de 0,72)
- 2 nappes de câbles sur les chemins de câbles (facteur de correction de 0,8)

Lors du chantier, l'entrepreneur, le jugeant nécessaire suivant sa technique de pose, devra rectifier les sections des conducteurs et en faire part, par écrit, à l'organisme de contrôle et bureau d'études, avant réalisation.

Adjonction de câble

Toute adjonction de câbles supplémentaires devra être faite suivant la norme NF C 15-100

Conducteur du neutre

Pour les calculs, dans tous les cas la section du conducteur du neutre devra être égale ou supérieure (en présence de courants de neutre importants) à la section des conducteurs actifs (phases). Il sera accepté la réduction du neutre uniquement pour des sections supérieures strictes à 50 mm² sur justification du taux d'harmoniques dans le circuit concerné.

Harmoniques

L'entrepreneur devra prendre en compte les harmoniques pouvant générer une déformation de l'intensité sinusoïdale et un courant circulant dans le neutre. En base l'entrepreneur pour prendre un taux de distorsion harmonique compris entre : 15% < THD > 33%. Cette hypothèse est à adaptée en fonction de l'installation

2.8. APPAREILLAGES

Hauteur de pose de l'appareillage (axe des alvéoles).

Appareillage (dans l'axe)	En plinthe	En hauteur
Prise de courant 16 A – 2P + T	0,25 ml	Hauteur béquille de porte (environ 1 ml)
Prise de courant 20 A – 2P + T	0,25 ml	Hauteur béquille de porte (environ 1 ml)
Prise de courant 32 A – 2P + T	0,25 ml	
Interrupteurs		Hauteur béquille de porte (environ 1 ml)
Bouton poussoir		Hauteur béquille de porte (environ 1 ml)

2.9. ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Valeurs retenues pour les calculs d'éclairement

- Hauteur plan de travail : Au sol dans les circulations et à 0,80 ml du sol fini dans les autres locaux
- Facteur de maintenance : 0,8
- Marge de calcul par rapport aux murs et obstacles : 50cm dans le cas général
- Indice de réflexion des locaux :
    - Sol : 20%
    - Murs : 50% en général, 30% si la surface vitrée est prépondérante
    - plafond : 70% en cas de faux-plafond, 60% en cas de béton brut

Niveau d'éclairement

Les calculs d'éclairement seront menés selon les règles de la norme européenne EN 12-464.1 de juillet 2011 et les calculs RT 2012, des hypothèses et des pièces graphiques. Ils permettront l'obtention des niveaux d'éclairement ci-après, sans dégradation des classes photométriques et après dépréciation, mesurée sur la plage utile définie.

Les valeurs retenues pour les niveaux d'éclairement à atteindre seront de :

Type de zone	éclairement moyen à atteindre	UGR maxi.	Coefficient d'uniformité	IRC Mini
Locaux techniques	200 lux	25	0,4	80

2.10. IMPLANTATION DE L'ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ

Eclairage d'évacuation

Les blocs de balisage (éclairage d'évacuation) seront installés dans les nouveaux locaux électriques

L'éloignement entre deux blocs de balisage ne devra pas excéder 15 ml.

Les blocs de balisage auront un flux lumineux assigné d'au moins 45 lumens durant l'autonomie.

Eclairage d'ambiance

Projet non concerné

2.11. DIMENSIONNEMENT DES PARAFOUDRES

L'installation sera conforme aux dispositions de la norme C15-100 (article 443 et 534.1) et du guide pratique C15-443. Les parafoudres seront conformes aux normes NF EN 61643-11 et 61643-21.

Détermination de la nécessité d'installation de parafoudres

Pour rappel, ci-dessous les cas d'obligation d'installation de parafoudre :

Caractéristiques et alimentation du bâtiment	Densité de foudroiement (N_g) Niveau kéraunique (N_k)	
	$N_g \leq 2,5$ $N_k \leq 25$ (AQ1)	$N_g > 2,5$ $N_k > 25$ (AQ2)
Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire (2)	Obligatoire (2)
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne (3)	Non obligatoire (4)	Obligatoire (5)
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	Non obligatoire (4)	Non obligatoire (4)
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes (1)	Selon analyse du risque	Obligatoire

(1) c'est le cas par exemple :
- de certaines installations où une médicalisation à domicile est présente ;
- d'installations comportant des Systèmes de Sécurité Incendie, d'alarmes techniques, d'alarmes sociales, etc.

(2) Dans le cas des bâtiments intégrant le poste de transformation, si la prise de terre du neutre du transformateur est confondue avec la prise de terre des masses interconnectée à la prise de terre du paratonnerre, la mise en œuvre de parafoudres n'est pas obligatoire.
Dans le cas contraire, lorsque le bâtiment comporte plusieurs installations privatives, le parafoudre de type 1 ne pouvant être mis en œuvre à l'origine de l'installation est remplacé par des parafoudres de type 2 ($I_n \geq 5$ kA) placés à l'origine de chacune des installations privatives.

(3) Les lignes aériennes constituées de conducteurs isolés avec écran métallique relié à la terre sont à considérer comme équivalentes à des câbles souterrains.

(4) L'utilisation de parafoudre peut également être nécessaire pour la protection de matériels électriques ou électroniques dont le coût et l'indisponibilité peuvent être critique dans l'installation comme indiqué par l'analyse du risque.

(5) Toutefois, l'absence d'un parafoudre est admise si elle est justifiée par l'analyse du risque définie dans le guide UTE C 15-443 (6.2.2).

Le site étant équipé de paratonnerre, il sera installé un système de parafoudre.

Le projet accueillant des matériels avec un coût élevé ou ayant une indisponibilité intolérable en comparaison au cout de l'installation de parafoudre, une analyse de risque sera effectuée par le présent lot, conformément au guide C15-443 et avec les données suivantes :

- N_K = Niveau kéraunique départemental : selon NF C 15-100 – annexe A de la partie 4 = 31 pour le Rhone
- L_{BT} = longueur de ligne BT aérienne alimentant l'installation en km (maxi 0,5) : selon données ENEDIS
- δ = situation du bâtiment = 0,75 (terrain plat ou découvert)
- M = prix du matériel estimé par rapport au cout du système de parafoudre = 3 (prix élevé)
- I = cout de l'indisponibilité du matériel = 3 (indisponibilité entrainant une indisponibilité totale de l'activité)
- P = conséquence de l'indisponibilité sur la santé et/ou la sécurité des personnes = 0 (sans incidence)

Le résultat de l'analyse de risque étant donné par le tableau suivant avec

- F= Nk x (1,6 + 2xLBT + δ)
- G = M + I + P

F / G	F ≤ 20	20 < F ≤ 40	40 < F ≤ 80	F > 80
G > 6	Utile	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
G = 5 ou 6	Utile	Utile	Obligatoire	Obligatoire
G = 3 ou 4	peu utile	Utile	Utile	Obligatoire
G ≤ 2	peu utile	peu utile	peu utile	Utile

Choix des caractéristiques des parafoudres

La présence de paratonnerre impose un parafoudre en tête d'installation de type 1, avec un courant $I_{imp} \geq 12,5kA$

Pour la tête d'installation et pour l'ensemble des tableaux divisionnaires, les parafoudres devront avoir les caractéristiques suivantes :

In= Valeur nominale de décharge ≥ 10 kA (40 ≤ F ≤ 80)

Up = niveau de protection ≤ 1,5 kV (présence de matériel sensible)

2.12. ETAT DES LIEUX DE LA GTC

En préambule, il est à noter que le programme nomme « Gestion Technique Centralisée (GTC) » un système de contrôle à distance et de supervision dédiée à un seul et même lot.

La « Gestion Technique du bâtiment (GTB) » est alors un système de contrôle à distance et de supervision multi-métiers.

Actuellement, le site est équipé :

- D'une GTB « historique », modèle EBI R410.2 d'Honeywell, supervisant les systèmes suivants
  - Production de froids (PTS1)
  - Production de chaud (PTS1)
  - Distribution de chaud et de froid pour l'ensemble du site
  - CTA et extracteurs de PTS1 et PTS2, dont CTA UAG
  - CTA UAG
  - Des contrôles d'ambiance
  - Des défauts ascenseurs
  - Des défauts électriques (TGBT, transfo, GE, onduleurs …)
  - Des défauts VMC
  - Des défauts armoires fluides (azote, hélium, …)

- D'une GTB dédiée au bâtiment B2 de marque WIT, avec pour fonctionnalités
  - Production et distribution de chaud et de froid
  - Remontée des compteurs d'eau et électriques
  - Supervision de l'ECS
  - Supervision des CTA, des VMC, des extracteurs spécifiques
  - Gestion des régulateurs de débit d'air (VAV
  - Remontées des défauts électriques (TPBT, TGHQ, armoire divisionnaires)

- Remontée de l'onduleur
- Remontées des défauts du SSI

- De plusieurs GTC dédiées aux équipements de CVC et en particulier au VRV, modèle i-touch de Daikin

Il est à noter que le projet MPGP risque d'intégrer un 4ème système de GTC/GTB indépendante

Ni la GTC WIT ni la GTC EBI 410.2 d'Honeywell ne dispose des dernières versions à jour. Dans le cas de la GTC d'Honeywell, de nombreux tronçons de communication sont en défaut. Les automates fonctionnent toujours localement mais ne sont plus supervisables.

Le site dispose :

- D'automates Excel 50, Excel 100, Excel 500 et de régulateur terminaux multicontroleur type MC. Ces éléments sont obsolètes. Ils communiquent sur un bus C-bus et sont interfacés avec le système EBI sur le réseau IP via des passerelles de type BNA.
- D'un automate HC900 qui est toujours commercialisé, interfacé directement en IP pour la zone UAG
- D'un Excel Web2 pour la PAC de PTS1, communicant en bacnet/IP
- De modules d'acquisition d'alarme interfacé en IP.

Le poste de sécurité dispose d'écrans de supervision :

- Un écran est dédié à la GTB Honeywell
- Un autre écran est dédié à la GTB WIT

D'autres ordinateurs du site permettent la consultation de ces GTB ou la connexion aux GTC i-touch. Pour des raisons de sécurité, il n'y a pas de liaison entre le réseau IP dédié à la GTC et l'extérieur. En cas de défaut majeurs, le poste de garde a la charge d'avertir par téléphone le mainteneur.

PTS1

Actuellement le bâtiment est géré directement par la GTB Honeywell. Le projet aéraulique / loi MOP prévoit notamment la suppression des groupes froids et de la chaufferie gaz, ces systèmes étant remplacés par des système VRV. Il sera alors installé une GTC Daikin avec ajout d'un nouveau système i-touch qui assurera le contrôle commande de tout le système VRV.

Les productions et distributions chaudes et froides (hors PAC Carrier) ne seront alors plus gérées par la GTB Honeywell. Cette dernière continuera, cependant, à gérer les CTA, les productions froides et chaudes et les terminaux des laboratoires « Traces » et « odorologie », la PAC Carrier et les points des autres lots (Ascenseurs, CFO, …)

PTS2 – bureau

La partie bureau du bâtiment PTS2 a été rénové par le projet de loi MOP. Un système VRV géré par une GTC i-touch de DAIKIN a été mise en service.

La GTB Honeywell ne gère actuellement que les CTA, quelques contrôles d'ambiance et les points des autres lots (ascenseurs, CFO, …)

PTS2 – Laboratoire UAG

La zone UAG de PTS2 a été rénové récemment et est géré par un automate HC900 d'Honeywell, la CTA, la PAC Daikin la batterie électrique de la CTA et les terminaux sont remonté sur l'EBI.

PTS2 – Laboratoires « MPGP »

De façon analogue au projet aéraulique / loi MOP, le projet MPGP prévoit l'installation d'un système VRV géré par une GTC i-touch de DAIKIN.

Les distributions chaudes et froides ne seront alors plus gérées par la GTB Honeywell. Cette dernière, ou une nouvelle GTC, gérera les CTA et les points des autres lots (Ascenseurs, CFO, …)

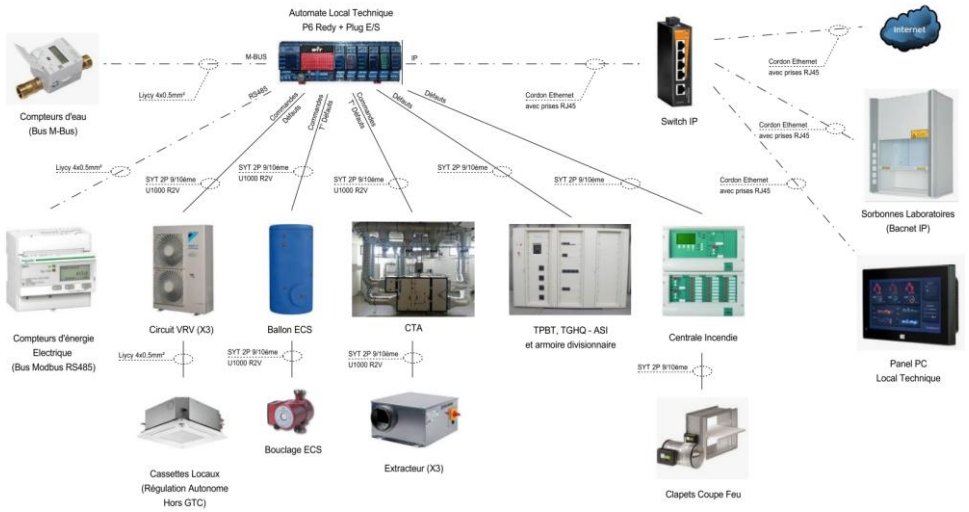
PTS2 – B2

Les équipements CVC du bâtiment B2 sont de marque DAIKIN et sont remontés sur une GTC i-touch.

Une GTB WIT complètement indépendante de la GTB Honeywell a été mise en service.

Elle est basée sur un automate Read de WIT accompagné de PLUG permettant d'étendre le nombre d'entrées/sortie digitale ou analogique et de carte permettant la remontée des compteurs.

L'automate est directement relié aux terminaux par câble SYT. Le système a intégré par Chausson TEC.



A noter que la sauvegarde des données est réalisée uniquement à minuit. Cela signifie qu'en cas de coupure électrique ou de panne, le site perd les données non enregistrées, en particulier celle qui aurait pu être utile à comprendre la coupure ou la panne.

PTS2 – B4, Santy 1 et 2, restaurant et chenil.

Ces bâtiments ne disposent pas de système de GTB / GTC, ils ne sont pas remontés à une supervision.

Délestage CVC

Les i-touch de Daikin sont capables de réduire automatiquement les consignes d'ambiance de chaque unité intérieure sans que cela ne nécessite un câblage sur chaque terminal. Ce procédé permettra de diminuer les consommations du groupe électrogène en cas de coupure ENEDIS. Cependant cela n'entraine pas de gain significatif en termes de puissance. En effet, avec un abaissement de consigne, les système VRV tournerait moins longtemps et économiserait donc de l'énergie, néanmoins, ils pourraient toujours démarrer à pleine puissance, pour le dimensionnement du groupe seul le coefficient de foisonnement pourrait alors être légèrement diminuer.

La mise en place de ce délestage n'est possible que si les VRV et équipement DAIKIN sont alimenté en courant secouru (cran 2 ou 3)

Mise à jour des GTC

Les systèmes GTC ne concernent pas directement la sécurité électrique du site. En cas de panne GTC, les systèmes de secours restent fonctionnels.

3. TRAVAUX À PREVOIR – TRANCHE FERME

3.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRE ET INSTALLATION DE CHANTIER

3.1.1. REPÉRAGE DE L'EXISTANT

Le présent lot aura à sa charge, avant toutes opérations, l'ensemble des repérages des câbles CFO/CFA dans l'ensemble des zones concernant l'opération (sous-sol et RdC). Ce point concerne notamment les zones suivantes :

- Emprise du projet et zones adjacentes impactées par les déposes d'équipements électriques ou les dépose/repose de faux plafond
- Les cheminements disponibles pour de nouveaux câbles
- Les emplacements nécessaires à la pose de nouveaux cheminements
- Les emplacements futurs des équipements déplacés

3.1.2. ADAPTATION DE L'EXISTANT

Le présent lot devra l'ensemble des travaux électriques nécessaires aux locaux réhabilités (repérage, consignation, dépose, dépose/stockage/repose, remplacement, …)

Toute intervention sur les réseaux existants devra être effectuée en accord avec les équipes techniques du site. Le présent lot aura à sa charge la mise hors tension du câble lors de ce déplacement et l'ensemble des prérequis et conséquences de cette mise hors tension tels que : relations avec l'établissement et les utilisateurs, conséquences sur la coupure des alimentations BT, mesures compensatoires au fonctionnement en mode dégradé, etc…

Les déposes électriques, tout comme les consignations sont à la charge du présent lot.

Dans les zones traitées par le lot démolition, le présent lot devra le repérage, la consignation et la déconnexion de l'ensemble des équipements sous tension. Dans le cas où un câble circulant dans la zone à démolir ne peut pas être supprimé, le présent lot prévoira son dévoiement avant l'arrivée du démolisseur.

Certaines zones nécessitent des dépose/stockage/repose ou protection d'équipements électriques dû par le présent lot. C'est notamment le cas pour les détecteurs SSI, les déclencheurs SSI, les interrupteurs et appareillage, les prises de courant, les BAES, etc…

3.1.3. PRESTATIONS LIEES A LA DEPOSE/REPOSE DE FAUX PLAFOND

Certaines zones non concernées directement par la restructuration nécessitent des dépose/repose de faux plafond afin de permettre le passage de câble ou le complément de chemin de câbles (en particulier pour la liaison entre le TGGE et le TGBT de PTS1). Pour ces zones, vis-à-vis des équipements électriques, le présent lot devra

- Le repérage des alimentations et leurs consignations
- La modification provisoire du câblage pour permettre la réalimentation des équipements situé hors des zones concerné
- la dépose soignée des équipements électriques
- Leur stockage le temps des travaux
- L'éventuelle reprise des programmations des système centraux (SSI, …)
- La repose des équipements électriques
- La réalimentation des équipements

3.1.4. INSTALLATIONS DE CHANTIER

D- Installations provisoires de chantier

Branchement de chantier (hors base vie)

Le branchement provisoire, équipé d'un comptage (à confirmer par le maitre d'ouvrage) aura comme origine le TGBT existant, lors de sa dépose, l'installation sera basculée sur le TGBT-N par le présent lot.

Armoire principale de chantier

L'installation de chantier comprendra une armoire principale possédant un indice de protection approprié au lieu d'installation.

Cette armoire, montée sur pied, sera équipée d'un arrêt d'urgence de type coup de poing, de protections différentielles par disjoncteurs et, lorsque ce sera nécessaires, d'un transformateur de sécurité protégé conforme à la norme NF EN 61558-2-4.

L'armoire comprendra les protections : des coffrets de chantier et des bungalows

Coffret de chantier

A partir de l'armoire générale de chantier (alimentée depuis le branchement de chantier), le lot CFO/Cfa devra l'ensemble de l'installation provisoire de chantier, à savoir les éventuels coffrets de chantier, l'alimentation de la « base vie », éclairage de chantier, ….

Au minimum, il sera prévu un coffret pour 400 m² dans les zones de grandes surfaces libres et un coffret pour un rayon d'action de 20 ml pour les autres zones.

Ils auront les mêmes caractéristiques que l'armoire principale, ils seront équipés :

- 1 prise 32 A – 3P+N+T,
- 3 prises 16 A – 2P+T,
- 1 prise 20 A – 3P+N+T
- 1 dispositif d'arrêt d'urgence en façade

Eclairage provisoire

Réalisation d'un éclairage provisoire de chantier de toutes les zones de travaux insuffisamment éclairées.

Cet éclairage sera assuré par des rubans LED, des réglettes ou des projecteurs. Le tout sera étanche et adapté aux risques mécaniques.

Eclairage de sécurité

Réalisation d'un éclairage de secours (balisage) de toutes les zones de travaux insuffisamment éclairées durant la période de chantier.

Le balisage des issues de secours et le fléchage des circulations seront réalisés suivant l'arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité des locaux E.R.T. (Etablissement Recevant des Travailleurs).

Divers

Le présent lot aura à sa charge les déplacements des équipements et des canalisations en fonctions de l'avancement des travaux ainsi que le maintien en état des différents équipements.

L'installation de chantier sera déposée et évacuée en fin de chantier.

3.1.5. PERCEMENTS - REBOUCHAGES

L'ensemble des percements est à la charge du présent lot

Les rebouchages des percements et réservations sont dus en totalité par le présent lot (compris finition de peinture, des revêtements muraux et des revêtements de sol) et plus particulièrement : rebouchages des traversées horizontales, des traversées de plancher et des gaines techniques verticales

Ces rebouchages seront réalisés avec les états de surface des murs et planchers demandés et assureront la continuité de la qualité coupe-feu et l'isolation acoustique.

Les percements concerneront, en particulier les cloison entre les nouveaux locaux TGBT-N et S et plus globalement toutes les cloisons permettant d'accéder aux cheminements actuels des câblages.

3.1.6. HYGIÈNE DU SITE OCCUPÉ

Tout passage en dehors de la zone de chantier, en particulier lors des liaisons avec la base vie ou les zone de stockage devra se faire en étant équipé de surchausse et en respectant l'hygiène et la propreté du site. Tout manquement à ce principe devra faire l'objet d'un nettoyage immédiat à la charge de l'entreprise responsable des dégradations.

3.1.7. INCIDENCES DUES AU PHASAGE ET AU SITE OCCUPÉ

Les travaux seront séquencés. Les contraintes dues à ce fait sont entièrement à la charge du présent lot. Cela concerne, par exemple, les multiples reprises d'alimentations, les ré-ouverture/re-fermeture de faux plafond, …

De la même façon, le présent lot devra assumer les contraintes dûes au site occupé : protection des installations hors zone de chantier (TD, cheminements, …), passage de public dans les circulations, conservation de l'alimentation des zones ouverte lors des consignations des zones de chantier, …

Chaque tranche optionnelle pourra être temporellement découplée de la tranche ferme. L'entrepreneur devra alors l'évacuation des installations de chantier en fin de tranche précédente et le retour des installations en début de tranche optionnelles.

La notice phasage et le calendrier sont jointe au dossier de consultation et sont à respecter par le présent lot, compris incidences tels qu'alimentation provisoire et modifications diverses. Celà concerne plus particulièrement :

- Lors de la mise en service du TGBT-S neuf : Alimentation provisoire du TGBT-S PTS1 existant depuis TGBT-S neuf (800kVA)
- Lors de la mise en service de l'onduleur serveur PTS1, alimentation provisoire du by-pass depuis le TGBT-N existant
- Modification du raccordement pour le groupe mobile dans le TGBT de PTS2, compris modification de l'interloquage
- Déplacement du GE de location de PTS2

3.1.8. DÉPOSES

En fonction du phasage, le présent lot devra les déposes et l'évacuation des équipements techniques non réutilisé. Cela concernera notamment : les appareillages , les câblages, les TGBT de PTS1, l'onduleur bâtimentaire, le groupe électrogène de PTS1.

3.1.9. BASE VIE EXTÉRIEURE

Création d'une zone de base vie extérieure, sur le terrain à l'entrée du parking visiteur du centre pénitentiaire, incluant la préparation du terrain, aménagement de la base vie et voie de circulation

INSTALLATION DE LA BASE DE VIE :
Installation de la base de vie suivante comprenant entre autres (liste non exhaustive) :

- L'aménagement des réseaux divers et leurs raccordements à la base vie
- L'implantation des zones de stockage des matériaux et matériels
- L'implantation de la zone cantonnements pour les salariés, les travailleurs indépendants et des bureaux de chantier :
- 1 bungalow pour le chef de chantier, la salle de réunion et le réfectoire
- 1 bungalow pour les sanitaires et les vestiaires
- Nettoyage hebdomadaire de l'ensemble de la base vie, compris des abords

RESEAUX :
Les réseaux d'évacuation des eaux usées et des eaux vannes sont à la charge du présent lot. Pour les rejets non gravitaires, l'entreprise devra mettre en place les dispositions nécessaires aux fonctionnements de la base vie (Cuve, pompe, alimentation etc...)

- Les raccordements concessionnaires, les frais d'abonnements sont à la charge du présent lot

FERMETURE DU CHANTIER :

- Fermeture périphérique de la base vie par clôtures type HERAS compris maintien entre barrière par collier de serrage anti-effraction et plot béton de support
- Portillon d'accès piétons de 0.90 m de passage avec ouverture manuelle et fermeture par cadenas à clés

SIGNALISATION REGLEMENTAIRE :
Signalisation réglementaire sur les clôtures tel que les panneaux " DANGER ", " ACCES INTERDIT AU PUBLIC " et " PORT DU CASQUE OBLIGATOIRE " "PIETONS PASSEZ EN FACE", en nombre suffisant.
Balisage nocturne de l'ensemble du chantier

REPLI DES OUVRAGES :
L'entreprise titulaire du présent lot se doit de démonter et évacuer tous les éléments mis en œuvre décrits ci-avant. Les réseaux seront déconnectés et tous les déchets générés seront triés et évacués.

SIGNALISATION REGLEMENTAIRE :

- Signalisation routière provisoire sur le trajet des engins de chantier sur le site. Tel que "PROJECTION DE GRAVILLONS" "LIMITATION DE VITESSE" "SENSDE CIRCULATION" etc...
- Signalisation réglementaire sur les clôtures tel que les panneaux " DANGER ", " ACCES INTERDIT AU PUBLIC " et " PORT DU CASQUE OBLIGATOIRE " "PIETONS PASSEZ EN FACE", en nombre suffisant.
- Balisage nocturne de l'ensemble du chantier

Localisation :
Restant à définir avec le SGAMI et le SNPS

E- Clôture de chantier

Fourniture et pose de cloture de chantier au droit de l'accès existant aux zones en travaux

- Clôtures type HERAS avec maintien entre barrière par collier de serrage et plot béton de support
- Bâche d'occultation totale fixée sur clôture de chantier
- Ensemble des fixations et maintien pendant le chantier
- Signalisation réglementaire sur les clôtures tel que les panneaux " DANGER ", " ACCES INTERDIT AU PUBLIC " et " PORT DU CASQUE OBLIGATOIRE " "PIETONS PASSEZ EN FACE", en nombre suffisant.

3.1.10. COMPTE PRORATA (OU DES DÉPENSES COMMUNES)

Toutes les entreprises, suivant « décomposition en lots », cotiseront de façon proportionnelle au montant de leur marché de base au compte prorata, qu'elles sous-traitent une partie de leur travaux ou pas, qu'elles utilisent ou pas les installations communes.

Le compte prorata sera régi conformément aux dispositions de la norme NFP 03-001 dernière édition hors aménagements particuliers décrits dans les CCTP, qui prévaudront sur la norme.

Il sera géré par l'entreprise adjudicatrice du lot GE/ELEC sous le contrôle des membres de la commission de compte prorata composé des entreprises du marché. Le taux de rémunération du lot GE/ELEC est fixé à 10% du montant des dépenses du compte prorata pour frais de gestion et d'avances de fonds. La commission de compte prorata sera constituée des représentants de l'ensemble des lots. Ils sont élus à la fin du premier mois de préparation au plus tard. Une convention de compte prorata sera établie par le gestionnaire, validée par les membres de la commission.

Spécifications particulières concernant les dépenses d'intérêt commun :

PRESTATIONS (suivant besoins)	ACTIONS	IMPUTATION
Branchements provisoires base vie:		
Réseau assainissement	Lot ELEC	Compte prorata
Eau	Lot ELEC	Compte prorata
Electricité	Lot ELEC	Compte prorata
Coffrets électriques chantier et éclairage provisoire de chantier :		
Mise en œuvre	Lot ELEC	Compte prorata
Consommation		Compte prorata
Consommation électrique :		Compte prorata
Consommation en eau :		Compte prorata
Bureau de chantier : tables et chaises (amenée et repli)	Lot ELEC	Compte prorata
Installations communes d'hygiène : réfectoire / vestiaires / sanitaires et douches		
Amenée et repli	Lot ELEC	Compte prorata
Entretien	Lot ELEC	Compte prorata
Nettoyage	Lot ELEC	Compte prorata
Installation de vie collective (réfectoire, salle de réunion)		
Amenée et repli	Lot ELEC	Compte prorata
Entretien	Lot ELEC	Compte prorata
Clôtures de base vie (amenée, entretien, replis)	Lot ELEC	Compte prorata
P.P.S.P.S	Entreprises	Entreprises
Panneau de chantier (si nécessaire ou demandé par le MOA)	Lot ELEC	Compte prorata
Nettoyage des zones de travail (compris bennes spécifique et évacuation des déchets)		
Durant les travaux	Entreprises	Entreprises
Benne commune	Lot ELEC	Compte prorata

Un gardiennage sera mis en place d'office si la majorité des entreprises en font la demande (les frais de gardiennage seront repris au titre du compte prorata).

Les containers de stockage ou les bungalows dédié à un unique lot sont à la charge du lot concerné et n'impactent en aucun cas le compte prorata. Ce type de stockage est néanmoins à éviter sur l'opération.

Les dépenses et les recettes sont notées tout au long du chantier dans un tableau de suivi du compte prorata géré par le gestionnaire du compte prorata (lot GE/ELEC). En fin de chantier, pour solder le compte prorata, il faut que les recettes HT du compte prorata soient égales à ses dépenses HT.

Le règlement du compte prorata se déroule en plusieurs étapes, qui suivent la réception des travaux.

Au plus tard 15 jours après la réception des travaux, les entreprises communiquent au gestionnaire du compte prorata les dernières factures à prendre en compte. Celui-ci les soumet si nécessaire à l'accord des autres entreprises, et les intègre au tableau de suivi selon leur clef de répartition éventuelle.

Le gestionnaire du compte prorata demande au Maître d'Œuvre ou au Maître d'Ouvrage de lui communiquer le tableau récapitulatif des montants des travaux réalisés par chaque entreprise.

Sur cette base, le gestionnaire peut répartir dans le tableau de suivi la contribution de chaque entreprise pour les différentes factures, en tenant compte de la clef de répartition décidée pour

chacune d'entre elles (répartition au prorata des montants des travaux réalisés par chaque entreprise, ou répartition selon une clef spécifique établie par le comité de contrôle). Il connaît alors le montant exact à facturer à chaque entreprise au titre du compte prorata.

En fonction des acomptes versés par chaque entreprise, le gestionnaire connaît le montant dû par chacune d'entre elles. Il établit alors un tableau récapitulatif des dépenses et recettes du compte prorata, qu'il communique à toutes les entreprises pour qu'elles puissent faire leurs observations.

Pour les entreprises débitrices, il leur demande de payer au plus vite les sommes dues. Si elles ne s'exécutent pas, le gestionnaire met alors en œuvre l'une des procédures de recouvrement des impayés décrites dans la convention de gestion du compte prorata. Il est important de mener les actions de recouvrement le plus tôt possible, car le délai de recouvrement peut bloquer le paiement des DGD par le Maître d'Ouvrage.

Une fois que l'ensemble des sommes dues a été payé (et seulement à ce moment-là), le gestionnaire peut alors

- rembourser les entreprises ayant versé une contribution excédentaire
- établir pour toutes les entreprises la facture de leur quote-part du compte prorata
- leur transmettre leur quitus du compte prorata, avec copie au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre

La Maîtrise d'œuvre ne pourra pas valider un DGD sans obtenir le quitus du compte prorata attestant que l'entreprise est à jour de ses payements des frais communs de chantier. La Maîtrise d'œuvre et la Maîtrise d'ouvrage n'interviennent pas dans la gestion quotidienne du compte prorata.

3.2. STRUCTURE DU RÉSEAU DE PROTECTION

Un seul circuit de terre, conforme à la partie 5.4 de la NF C15-100, sera réalisé pour les mises à la terre:

A- Prise de terre

La prise de terre est existante et considérée conforme aux exigences réglementaires.

B- Distribution de la terre et Liaison équipotentielle

La barrette de contrôle est située dans l'actuel local HT/BT. Cette barrette sera à reprendre afin de permettre la construction de la paroi coupe-feu entre les transformateurs et le poste de livraison HT.



Les conducteurs d'équipotentialité principale, issus de la barrette de contrôle réunissent tous les éléments conducteurs :

- les canalisations métalliques d'eau, de chauffage, de gaz, …,
- les chemins de câbles,
- les châssis de fenêtre, les huisseries métalliques, et les faux-plafonds comportant des éléments métalliques apparents et dont la C15-100 préconise leurs raccordements,
- Les équipements extérieurs (luminaires,…)
- le châssis du groupe électrogène et la cuve de stockage des carburants, (mise à disposition d'une terre 16mm² en attente au droit de l'emplacement du GE)
- etc.

Toutes ces installations sont reliées au conducteur principal par un conducteur de section conforme à la C15-100 §544.1

Toutes les liaisons équipotentielles doivent être visibles en permanence

C- Conducteurs de protection

Toutes les masses de l'installation sont reliées au réseau général de mise à la terre par un conducteur de protection.

Concernant les installations des autres corps d'état techniques, les liaisons équipotentielles situées en aval des livraisons d'énergie électrique, sont à la charge de chaque lot concerné.

Pour toutes les alimentations, l'entrepreneur du lot électricité doit l'amenée du conducteur de protection parallèlement aux conducteurs actifs ainsi toutes les canalisations d'alimentation (alimentation en attente, prises, luminaires, …) doivent soit :

- Intégrer un conducteur de protection
- Etre doublé d'un conducteur de protection

D- Groupe électrogène

Depuis la barrette de coupure de PTS2, le présent lot doit la fourniture et mise à disposition d'une câblette de terre 25mm² au droit de l'emplacement d'un des 2 GE. Compris 5ml de mou.

3.3. ALIMENTATION GÉNÉRALE – MODIFICATION DU POSTE DE TRANSFORMATION HT/BT ET DU LOCAL TGBT ET DES BATTERIES DE CONDENSATEURS

Le poste de transformation HT/BT est inchangé, cependant il est prévu de le cloisonner CF pour le séparer d'un part du poste de livraison HT et de transformation HT/BT et d'autre part du local TGBT.

La cloison entre le poste de transformation et le TGBT et l'encoffrement de la batterie de condensateurs ne nécessitent pas de travaux spécifique (hors reprise d'éclairage, BAES, BAPI, décrit dans les paragraphes correspondant)

Après la réalisation du cloisonnement CF, les 2 batteries de condensateurs seront déplacées par le présent lot. Compris reprise des câblages et raccordements.

La place libérée sera utilisée pour l'implantation du nouveau TGBT N.

3.4. ALIMENTATION GÉNÉRALE ONDULÉE – REMPLACEMENT DE L'ONDULEUR BÂTIMENTAIRE DU BÂTIMENT A

L'onduleur bâtimentaire du bâtiment A est remplacé. Son implantation sera déplacé dans le local stockage à proximité de la production d'ECS (Eau chaude sanitaire)
La place libérée sera réutilisée pour implanter le nouveau TGBT secouru.

L'onduleur sera de technologie modulaire (de façon analogue à l'onduleur du bâtiment B2) de 120kVA avec possibilité d'extension jusqu'à 180kVA minimum. Les onduleurs modulaires présentent une meilleure disponibilité (en cas de défaillance d'un module, les autres peuvent prendre le relais et les modules sont remplaçable à chaud). Il n'est pas conseillé de prévoir la réserve de puissance, cela optimise le rendement de l'onduleur en ne le faisant pas fonctionner de manière sous-chargé. En cas de volonté d'extension, des modules peuvent être ajouté. Cette solution comprend la récupération des batteries existante.

A noter qu'il est prévu que les armoires et câblage ondulés restent en lieux et place à proximité de l'onduleur serveur.

Onduleur

L'onduleur prévus sera de type On-Line à double conversion et sera doté :

- d'un bypass statique automatique en cas de défaut de l'onduleur,
- d'un bypass externe permettant le remplacement et la maintenance de l'onduleur

Basé sur la technologie du transistor de puissance, le matériel a pour caractéristiques :



- 120 kVA composé de 2 modules de puissance de 60kVA unitaires.
- Possibilité d'extension supplémentaire pour monter à 180kVA
- Alimentations d'entrée 400 V triphasé, fréquence 50 Hz
- Une sortie d'utilisation 400 V triphasé + Neutre (± 1%) – fréquence 50 Hz ± 2%
- Surcharge admissible : 110% pendant 60 minutes, 125% pdt. 10min., 150% pdt. 1min.
- Cos Phi de 0,9 minimum
- Rendement minimum de 93,5% à pleine charge
- Affichage complet de l'état du système en face avant
- Renvoi des informations sur GTB par carte de type Modbus ou équivalent
- Régime de neutre : TN-S en amont et en aval de l'ASi et des By-pass

Modèle 93PM-G2 d'EATON ou équivalent approuvé

Batteries

Le présent lot doit, la récupération, le complément et la mise sur rack des batteries existantes :



- 3 branches de 33 batteries 70Ah,
- Marque FIAMM, modèle 12FLP250P
- l'autonomie est estimée à 24 minutes à pleine charge (120kVA) ou 30 minutes à 100kVA.

Bypass externe de maintenance

Le présent lot devra la fourniture, pose et raccordement d'un by-pass externe de maintenance dimensionné pour 180kVA minimum.

TGO Bâtimentaire

Le présent lot devra l'ajout d'un Tableau Général Ondulé en sortie d'onduleur bâtimentaire

Le TGO a les caractéristiques suivantes :

- IS223, Forme 4a, Indice de mobilité : DFF (Ajout possible d'une unité fonctionnelle sous tension)
- IPxxB, IK08
- Régime de neutre amont / aval : TNS
- 180kVA minimum



Il est composé des équipements suivants

- 1 interrupteur d'arrivée 400A + OF + Mx.
- Un disjoncteur 250A + OF + SD + déclencheur micrologic de calibre de calibre adapté au bilan de puissance du bâtiment A (base ou variante) + OF + SD + Mx + déclencheur électronique
- Un disjoncteur 2x6A + voyant de présence tension en façade + relais de contrôle de phase + report à la GTB, sur le jeu de barre principal
- Une centrale de mesure
- Les protections modulaires, analogues aux protections existantes dans les 2 tableaux actuels
- Minimum 2 emplacements de Réserve pour disjoncteur 250A
- Minimum 2 emplacements de Réserve pour disjoncteur 100/160A
- Minimum 2 rangée de réserve pour disjoncteur modulaires

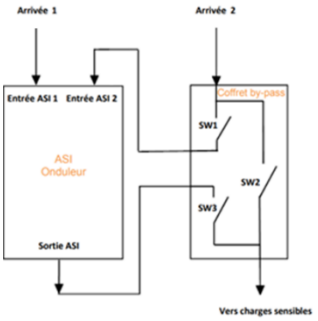
Le TGO est du type XL3 de LEGRAND ou PRISMA PLUS système G de SCHNEIDER ou équivalent.

Le présent lot devra la reprise de tous les câblages ondulés issus des tableaux existants, leur raccordement sur le nouveau TGO, puis la dépose des tableaux existant.

Liaisons de puissance amont/aval

Les liaisons se font en câble U1000 R02V ou AR02V. Elles sont toutes dimensionnées pour 180kVA minimum et selon les spécifications « constructeur » de l'onduleur.

Elle concerne :



- Liaison en amont de l'ASI depuis le TGBT-S
- Liaison en amont du by-pass externe, depuis le TGBT-N
- Liaison entre le by-pass externe et l'ASI
- Liaison entre l'ASI (sortie) et le by-pass externe
- Liaison entre le coffret et le nouveau TGO
- Liaison entre le nouveau TGO et le tableau ondulé existant

Distribution ondulée

Tous les câbles trouvent leur origine sur le TGO batimentaire. Toutes les liaisons sont réalisées en câbles R2V (conducteurs cuivre) ou R02V (aluminium).

Compte tenu de la présence d'harmoniques, les sections des conducteurs de neutre sont renforcées.

Le présent lot doit le déplacement et la reprise (diminution ou extension des métrés) des câblages existants compris boite de jonction adaptées à chaque section de câbles et cheminements.

Les câbles issus du TGO sont posés sur le chemin de câbles « CFO ». Autant que possible les câbles du réseau ondulé sont disposés sur le côté opposé à la distribution du réseau normal ou normal/remplacement ceci afin de permettre aisément leur localisation.

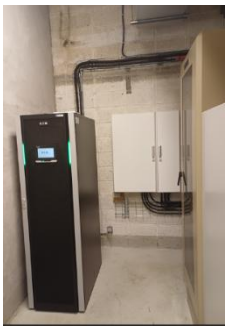
Dépose de l'onduleur actuel

L'onduleur bâtimentaire actuel de 200kVA/160kW de marque CHLORIDE, modèle 90-Net sera déposé et évacué par le présent lot.

3.5. ALIMENTATION GÉNÉRALE ONDULÉE – DÉPLACEMENT DE L'ONDULEUR SERVEUR DU BÂTIMENT A ET AJOUR D'UN BY-PASS DE MAINTENANCE

Le bâtiment est équipé d'un onduleur « serveurs » de 50kVA de marque EATON, modèle 93PM. Il a été mis en service en 2022.

L'onduleur est interfacé avec la GTB.



Ce réseau ondulé « serveurs » sera placé dans le local adjacent au nouveau local onduleur batimentaire. La place libérée sera réutilisée pour implanter le nouveau TGBT secouru.

Le présent lot devra le déplacement de l'onduleur et l'ajout d'un bypass externe de maintenance simplifiant la réalimentation de la charge ondulée lors des opérations de maintenance de l'onduleur :

- Ajout d'un départ depuis le nouveau TGBT-S vers le by-pass externe
- Ajout d'un coffret by-pass de maintenance externe
- Constat de bon fonctionnement de l'onduleur avant déplacement
- Modification de la configuration et du câblage de l'onduleur pour permettre l'alimentation du réseau 2 de l'ASI depuis le by-pass externe
- Déplacement de l'onduleur
- Câblage de la sortie de l'ASI vers le by-pass externe
- Reprise de l'alimentation générale ondulée existante et raccordement sur la sortie du bypass
- Reprise des raccordements avals et recâblage de la distribution
- Essais de bon fonctionnement après déplacement et recablage

Ces opérations nécessiteront l'arrêt de l'onduleur serveurs. La réalimentation de l'armoire serveur pourra se faire depuis la double attache (TGBT-S)

3.6. TGGE

Le TGGE aura les caractéristiques suivantes :

- Implanté dans l'ancien local GE de PTS2
- IS211, Forme 2b, Indice de mobilité : FFF
- IPxxB, IK08
- Régime de neutre amont / aval : TNS

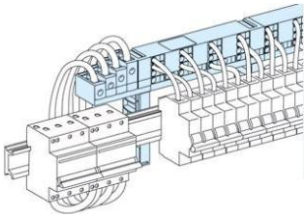
Le TGGE sera doté de :

- 2 interrupteurs d'arrivée 1000A, un pour chaque GE
- 1 jeu de barre 2000A
- 1 disjoncteur + déclencheur micrologic 5.2 1000A pour l'alimentation du bâtiment A / PTS1
- 1 disjoncteur + déclencheur micrologic 5.2 1000A pour l'alimentation du nouveau TGBT du bâtiment B / PTS2
- 1 disjoncteur + déclencheur micrologic 5.2 1000A pour l'alimentation de l'ancien TGBT du bâtiment B / PTS2. Ce disjoncteur sera laissé en réserve en fin de dépose du TGBT (hors projet, à charge MPGP)

3.7. TGBT PTS1 (BÂTIMENT A)

Les 2 demi-TGBT auront les caractéristiques suivantes :

- IS223, Forme 4a, Indice de mobilité : DFF (Ajout possible d'une unité fonctionnelle sous tension) pour les intensités supérieures de 63A
- Disjoncteur modulaires inférieurs ou égaux à 63A, les disjoncteurs seront alimenté via des répartiteurs de rangée à connexion rapide (dit « Multiclip »). Ces multiclips étant eux-mêmes situé en aval d'interrupteur permettant la déconnexion d'une seule rangée en cas d'ajout de nouveaux disjoncteurs.



- IPxxB, IK08
- Régime de neutre amont / aval : TNS

Le TGBT sera constitué de 2 demi-TGBT. Chaque demi TGBT est alimenté par un transformateur. En cas de panne ou de maintenance sur un des transformateurs il sera possible de coupler les 2 demi-TGBT via un interrupteur de couplage.

Un demi-TGBT sera secouru (TGBT-S) par le groupe électrogène fixe, l'autre non et sera appelé TGBT-Normal (TGBT-N)

Pour augmenter la sécurité électrique du site, les 2 demi TGBT seront placés dans 2 locaux coupe-feu différent.

Le TGBT-N pourra continuer à être dans le local transformateur de PTS1.

Le TGBT-S sera positionné dans le local onduleur actuel.

Le SNPS a prévu de remplacer le système d'inversion automatique des sources du bâtiment A. Il est prévu d'implanter 1 nouvel interrupteur et un nouveau disjoncteur 1250A piloté par un boitier d'automatisme de type « platine UA » de Schneider dans une cellule préfabriquée et un inverseur automatique pour le raccordement d'un GE Mobile.

Cette cellule sera conservée en lieu et place mais nécessitera des reprises, dues au lot GE :

- Dépose de l'interloquage mécanique des 2 arrivées pour permettre la possibilité de couplage fugitif
- Contrôle commande des 2 arrivées par la centrale GE pour le couplage fugitif

Afin de limiter les coupures électriques le nouveau TGBT-N et le nouveau TGBT-S pourront fonctionner en parallèle des demi TGBT existants. Le transfert de chaque alimentation pourra être réaliser au cas par cas et en horaire décalées.

Lors d'une phase temporaire, Le TGBT-S existant devra être alimenté depuis le TGBT-S neuf, le disjoncteur nécessaire sera ensuite mis en réserve.

Les câbles actuels arrivent des 2 côtés du TGBT, par le haut du local, puis descendent pour pénétrer dans le TGBT par le bas. Malgré cette configuration favorable, certains câblages seront trop courts et devront être repris et prolonger par le présent lot.

A la fin des transferts, le présent lot devra la dépose et l'évacuation de l'ancien TGBT.

3.8. EQUIPEMENTS LIÉS AUX TGBT DE PTS1

3.8.1. COMPTEURS PHYSIQUES

La RT2012 n'étant pas applicable, sans volonté spécifique de la maitrise d'ouvrage, il est uniquement prévu des compteurs sur les départs de plus de 80A.

Modèle : système DIGIWARE de SOCOMEC ou COUNTIS E03/E04/E23/E24 de SOCOMEC ou PowerTag de Schneider ou équivalent

3.8.2. ARRÊTS ET COUPURES D'URGENCE

Les arrêts d'urgence actuels du site seront repris et asserviront les bobine Mx des TGBT, du TGO et du TGGE. Les câblages et leurs cheminements sont à la charge du présent lot, en particulier entre les bâtiment PTS1, PTS2, le TGGE et le TGO de PTS1.

3.8.3. PROTECTION DU TGBT-S PTS1 CONTRE LES INCENDIES

Le TGBT-S sera dotés d'un système de détection et d'extinction d'un départ de feu. Ce système est indépendant du SSI et envoi un contact à le GTB

Le système utilise, essentiellement, un tube souple, sensible à la chaleur, réalisé en polymères spéciaux dont la composition garantie les caractéristiques de détection et diffusion. Ce système d'extinction automatique est relié à un réservoir sous pression contenant l'agent extincteur. Lorsqu'un feu se déclare et atteint le tube, la paroi de ce dernier s'amincit pour rapidement éclater à l'endroit le plus exposé. L'agent extincteur est alors pulvérisé directement sur la source du feu, garantissant son extinction rapide avant qu'il ne s'étende. Il est composé de :

Un ou plusieurs tubes souples permettant la détection du feu et la diffusion de l'agent extincteur au plus près du départ feu, fonctionnant à une température comprise entre -20 et +60 °C

Un ou plusieurs réservoirs d'agent extincteur (CO_2) comprenant chacun :





- Une bouteille
- Les supports de fixation
- Un robinet détendeur
- Un pressostat sur le réservoir et
- Un contact sec pour la signalisation du déclenchement au SSI
- Une vanne ¼ de tour plombable permettant la maintenance
- Une alarme autonome 106db avec flash

Modèle TRACEFLAMME de marque ANDRIEU ou équivalent

3.8.4. BATTERIES DE CONDENSATEURS

Les 2 batteries de condensateurs sont existantes et réalimentés respectivement par le TGBT-N et le TGBT-NR. Elles seront automatiquement délestées en cas de fonctionnement sur groupe électrogène.

Les inverseurs de source commanderont cette déconnexion et toutes les sujétions sont à la charge du présent lot (câblages, adaptations des signaux de contrôle/commande, éventuels relayages ou contacteurs) Ce delestage devra être fonctionnel que ce soit via un fonctionnement depuis le TGGE ou depuis un groupe électrogène mobile.

Les 2 batteries seront déconnectées, y compris celle du TGBT-N en prévision de la fermeture de l'interrupteur de couplage.

A noter que, hors lot, les batteries de condensateur seront encoffrées coupe-feu 2H dans un placard ventilé avec des grilles coupe-feu.

3.8.5. SYSTÈME DE DÉLESTAGE

Le système de délestage de PTS1 ainsi que l'adaptation du TGBT existant de PTS2 est à prévoir au présent lot (contacteur, adaptation de puissance et de tension, cascade de cran,…) .

Le système pour le nouveau TGBT de PTS2 sera dû par le projet MPGP qui a en charge ce nouveau TGBT. Cependant le présent lot doit son pilotage par le biais de la GTC.

3.9. MODIFICATION DU TABLEAU B2

Circuit : B2

Circuit conforme

Libellé	Valeur
Câble	3X3X(1x300)
Neutre	3X(1x300)
PE ou PEN	3X(1x70)
Critère	FORC
Longueur Max.	206 m (DU)
Ib	630.0 A
Ib neutre	630.0 A
STH	201.7 mm²
STH neutre	144.6 mm²
Iz	1030.2 A
ΔU circuit	2.43 %
ΔU total	8.15 %
Ik3 Max	8463 A
Ik2 Max	7329 A
Ik1 Max	5254 A
If Max	3184 A
Ik3 Min	2145 A
Ik2 Min	1858 A
Ik1 Min	2177 A
If	1651 A
IrMg Max	1501 A
Ik Am/Av	11.0 kA/8.5 kA
Type de sélectivité	par Table
Sélectivité sur Ik	Totale
Sélectivité thermique	Avec
Sélectivité différentielle	Sans objet
Association	Sans

Les calcul CANECO montre un Ik1min de 2177A (à confirmer par la note de calculs EXE) au niveau de l'armoire B2.

Le magnétique du disjoncteur Q005 « onduleur 200kW » est à régler en dessous de cette valeur (présence d'un micrologic 2.3)

Idem pour le disjoncteur Q012 « Armoire CVC-normal ».

3.10. TGBT PTS2 (BÂTIMENT B)

Le présent lot devra le déplacement du raccordement du coffret pour groupe mobile. Actuellement ce coffret alimente l'inverseur du TGBT, à terme il alimentera directement le jeu de barre secouru du TGBT neuf. Selon la temporalité du projet MPGP, une phase intermédiaire pourra être de raccorder ce coffret sur le jeu de barre secouru du TGBT existant. Un jeu de clé, à prévoir au présent lot, permettra alors l'interloquage du coffret avec l'inverseur. Le présent lot devra l'exécution de cette prestation quelque soit la temporalité du projet MPGP.

De façon analogue à PTS1, le présent lot doit la modification de l'asservissement des batteries de condensateurs de PTS2 pour qu'elles soient délestée en cas de fonctionnement su Ge fixe ou en cas de fonctionnement sur GE mobile.

3.11. GE LOCATION PTS2

En provisoire, le présent lot doit le déplacement du GE de location de PTS2 afin de permettre l'installation de la centrale GE en lieu et place, compris reprises des câblages et cheminements.

3.12. CHEMINS DE CÂBLES

Partout où le nombre de câbles en parcours commun est supérieur à 5, il est fait usage de chemins de câbles. Ils sont constitués par des dalles en profil en C avec ailes de 50 mm de hauteur, en tôle d'acier, perforé, galvanisé après usinage ou type « fils soudés ».

Chaque chemin de câbles à une capacité lui permettant d'augmenter la quantité de câbles de 30 % minimum à la fin des travaux.

Le titulaire du présent lot doit tous les accessoires de fixations tant pour les éléments suspendus que pour les éléments posés en applique. Dans les parties verticales (en dehors des gaines techniques), les chemins de câbles reçoivent un couvercle de protection assurant la protection mécanique.

Les chemins de câbles sont régulièrement raccordés au circuit de mise en équipotentialité par un conducteur cuivre HO7 V-R 16 mm² ou CU nu posé en trolley, sauf si le PV du chemin de câbles (à fournir par l'électricien), ne le nécessite pas.

En tout état de cause, la mise en œuvre des chemins de câbles doit être particulièrement soignée. Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les ouvrages instables, insuffisants ou estimés de "malfaçon". Les travaux de réfection sont en tout état de cause à la charge du présent lot

IMPORTANT : Dans tous les cas, les cheminements représentés sur les plans sont purement à titre indicatif tant sur les tailles que sur les positions et métrés. Les besoins de chemins de câbles sont à déterminer par le titulaire du lot électrique

Le remplissage des chemins de câbles est limité à 2 couches. Les chemins de câbles seront dimensionnés pour que les liaisons unipolaires principales comportant plusieurs conducteurs par phase puissent respecter la pose en trèfle.

Les chemins de câbles doivent être implantés pour permettre un accès « aisé » aux câbles dans le cadre des interventions ultérieures :

- Pas de chemins de câbles « collés » sous la dalle haute
- Pas de chemins de câbles « noyés » dans de l'isolant type laine de verre
- Pas de chemins de câbles inaccessibles de par la présence de canalisations ou gaines de ventilation
- Ne pas superposer les chemins de câbles sans laisser un espace suffisant pour l'accès aux câbles

La distance de séparation entre les chemins de câbles CFO et les chemins de câble CFA seront conforme à la norme NF EN 50174-2 (en particulier son paragraphe 6), au guide UTE C15-900 et à la norme NF C 15-100 (en particulier ses paragraphes 444.3.6). En première approche, la distance de séparation nécessaire des CFO et des CFA est de 30cm.

Les chemins de câble peuvent être de marque : Legrand Câble Management, TOLMEGA, NIEDEX, CABLOFIL ou équivalent approuvé.

Pour la pose du chemin de câbles liant le TGGE au TGBT du bâtiment A (PTS1), le présent lot devra

- La dépose soigneuse et repose de l'ensemble des faux plafonds sur le parcours
- Les percements en particulier ceux entre les bâtiments A et B

3.13. ALIMENTATIONS SPÉCIFIQUES

Les alimentations de fortes puissances font l'objet d'un câble principal et ponctuel au même titre que les alimentations des tableaux divisionnaires.

Le titulaire du présent lot doit prévoir :

- Les nouvelles alimentations spécifiques avec fourniture et pose des équipements complets de raccordement tels que boite de raccordement étanche pour les locaux techniques
- La reprise et l'extension éventuelle des alimentations existantes suite au déplacement du TGBT-S de PTS1, du réseau ondulé bâtimentaire et du réseau ondulé serveurs.

Concernant les nouvelles alimentations cela concerne :

- L'alimentation des 2 demi TGBT de PTS1 depuis les transformateurs (800kVA)
- Les 2 alimentations de puissance du TGGE depuis les 2 GE, passage dans caniveau existant et ancien local GE de PTS2. Chaque liaison sera dimensionnée pour la puissance ESP du groupe +10%

- L'alimentation du TGBT-S de PTS1 depuis le TGGE dimensionné selon le bilan de puissance +20% de réserve
- L'alimentation du nouveau TGBT de PTS2 (hors projet, à charge MPGP) depuis le TGGE dimensionné selon le bilan de puissance PTS2 +20% de réserve
- L'alimentation de l'ancien TGBT de PTS2 depuis le TGGE dimensionné selon le bilan de puissance PTS2 +20% de réserve
- L'alimentation du TGBT-N de PTS1 depuis le TGBT-S (inter de couplage) dimensionné selon la puissance du transformateur
- Les alimentations de l'onduleur bâtimentaire de PTS1, de son by-passe externe, du TGO et du tableau ondulé existant dimensionnés selon puissance maximale de l'onduleur modulaire (180kVA)
- Les alimentations de l'onduleur serveur de PTS1 et de son by-pass externe dimensionnés selon puissance maximale de l'onduleur. Compris alimentation provisoire depuis TGBT-N existant
- Les alimentations des nouveaux équipements CVC dimensionnés selon les besoins du lot CVC :
    - 2 Caissons ventilation local transfo PTS1 : 2 disjoncteurs 4x16A + alim 5G2.5
    - 2 ventilateurs sur gaine - locaux onduleurs : 2 disjoncteurs 2x16A + alim 3G2.5
    - 1 Groupe extérieur de climatisation tri : 1 disjoncteurs 4x16A + alim 5G2.5
    - 1 Groupe extérieur de climatisation mono : 1 disjoncteurs 2x16A + alim 3G2.5
    - 2 unités intérieures (1 par local onduleur) : 1 disjoncteur 2x10A + 2 alim 3G2.5
- Les alimentations des nouveaux équipements ELEC/GTB dimensionnés selon les besoins du présent lot :
    - Automate GTB
    - Postes GTB
    - Systèmes d'inversion
    - Systèmes de délestage
- Les alimentations des nouveaux équipements GE :
    - 2 auxiliaires GE fixe : 2 disjoncteurs 4x16A + 2 alim 5G2.5
    - 1 auxiliaires GE mobile PTS1 : disjoncteurs 4x16A + alim 5G2.5
    - 1 auxiliaires GE mobile PTS2 : disjoncteurs 4x16A + alim 5G2.5
- La reprise des alimentations existantes suite aux déplacements des différents équipement électriques (TGBT, TGO, TDO, onduleur bâtimentaire, onduleur serveur,…), compris cheminements, boite de jonction et essais.

Les câbles sont soigneusement rangés et repérés tous les 20 mètres en ligne droite et à chaque changement de direction. Les systèmes de repérage sont exécutés en matière indélébile et inaltérable.

Les fixations des câbles, sur CDC, sont espacées de 3 m au maximum. Les câbles sont posés à raison d'une nappe au maximum. Il n'est pas toléré de boites de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement néanmoins, les raccordements imposés par les dérivations des circuits sont réalisés dans des boites réservées à cet effet et exécutés à l'aide de bornes uniquement. Ces boites sont repérées sur ces dernières ainsi que sur les plans et schémas d'exécution et sont implantées dans des endroits les rendant discrètes et accessibles en permanence au personnel tout en étant inaccessibles aux détenus.

Avant leur mise en service, tous les câbles, sans exception, sont contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et de leur repérage. Les câbles isolés peuvent faire l'objet d'une fixation soit par colliers ou support soit sous fourreaux.

L'implantation exacte des différents équipements est validée en cours de chantier. Les lignes d'alimentations ne sont donc pas précisées avec exactitude sur les plans. L'entrepreneur doit prévoir dans son offre le supplément pour d'éventuelles interventions multiples dans un même local.

La section des câbles est à déterminer par le titulaire du lot CFO grâce à une note de calcul conforme à la C15-100. Un soin particulier est apporté à la détermination des coefficients de proximité, en particulier pour les alimentations sous fourreaux enterrés comprenant plusieurs circuits.

Afin d'assurer la sélectivité, et sans note de calcul contradictoire, toutes les armoires (TD principaux, TD de zone, Armoire CVC, Armoire PBS, Armoire CFA/sureté,...) auront un calibre minimum de 40A. Le câble d'alimentation est donc aussi dimensionné pour 40A. Dans tous les cas, le présent lot doit se coordonner avec les autres lots afin que toutes les installations électriques du site respectent les exigences de sélectivités.

Sauf indication contraire, les câbles sont de type U1000 R02V ou AR02V de catégorie C2 pour les circuits normaux, normaux remplacement et ondulés.

3.14. ECLAIRAGE NORMAL ET APPAREILLAGE

Tous les matériels mis en œuvre doivent être particulièrement conformes au chapitre 32 de la NF C 15.100 concernant les influences extérieures.

L'installateur doit toutes les fixations nécessaires à la parfaite mise en place des lignes, des appareils et supports de toute nature.

Les passages, percements, travaux d'encastrement, saignées, scellements, rebouchages nécessaires sont à la charge de l'électricien qui en a tenu compte dans le calcul de ses prix.

L'appareillage situé en locaux techniques est à plus de 1,10m et de marque ***LEGRAND série Plexo ou SCHNEIDER Série Mureva*** ou équivalent approuvé.

Les prises de courant 16 A - 2P+T sont obligatoirement montées sur des boîtes par vis et non par griffes.

Toutes les PC comportent un contact de terre, ce contact est raccordé au conducteur de protection de l'installation.

Les prises de courants sont du type à éclipses.

Les locaux crées seront éclairés de façon indépendante des autres locaux. Cela nécessite

- Réutilisation en lieux et place des réglettes dans le local HT/BT découpé en 2 locaux
- Ajout d'interrupteurs de type va et vient au niveau de chacun des accès crées pour ces 2 locaux
- Réutilisation en lieux et place des réglettes dans le local onduleur existant (futur TGBT-S)
- Ajout d'un interrupteur simple allumage pour le nouveau local Onduleur « serveur »
- Dépose et évacuation des 2 luminaires suspendus dans le nouveau local Onduleur « bâtimentaire »
- Fourniture, pose et raccordement de 3 réglettes dans les 2 nouveaux locaux Onduleur « bâtimentaire » et « serveurs »
- Ajout d'un interrupteur simple allumage pour le nouveau local Onduleur « serveur »
- Reconfiguration des circuits d'éclairage pour ces 5 locaux

Luminaires

Les réglette étanche seront équipées d'une platine LED



- Corps et vasque en PC
- 33W - 3960lumen– 4000K -, soit 120lm/W
- Durée de vie de 60000H à L80
- 120 x 79 x 59 mm
- Classe II, 650 °C, IP66, IK10

Modèle : EverPark 120cm 33W (réf. TUB.8228A4) de marque CLAREO ou équivalent

3.15. ECLAIRAGE DE SÉCURITÉ

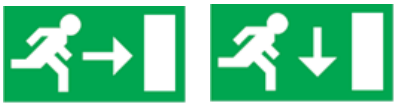
L'éclairage de sécurité sera réalisé par des blocs autonomes (de type SATI non adressable).

BAES d'évacuation

BAES d'évacuation pour locaux techniques nécessitant un indice de protection ≥IPX4 : Réf 0 625 26 de Legrand ou équivalent approuvé.

Les étiquettes sont transparentes pour issues de secours et cheminement (conformes à l'arrêté du 4 novembre 1993 et à la norme NF X 08-003 de juillet 2006) pouvant être directement installées sur les BAES d'évacuation. Etiquettes visibles depuis une distance de 20 mètres conformément à la norme européenne EN 1838, ces dernières sont certifiées à la marque de qualité NF affichage de sécurité.

Les étiquettes de signalisation sont obligatoirement de type :



Bloc Autonome Portable d'Intervention (BAPI)

En complément des appareils fixes décrit ci-dessus, il est prévu la mise en œuvre de Bloc Autonome Portable d'Intervention (BAPI) raccordé sur une prise de courant 16 A – 2P+T. Ils auront les caractéristiques techniques suivantes :

Allumage automatique de la lampe en cas de coupure secteur



- 100% LED
- Equipée d'une batterie d'accumulateurs Ni-Cd
- IP 55 - IK 07 - Classe III
- 4 modes de fonctionnement : arrêt ; allumage pleine puissance (100 lumens, 1h) ; allumage 1/3 de puissance (45 lumens, 3h) et clignotant

Référence : 0 608 94 de marque LEGRAND ou équivalent

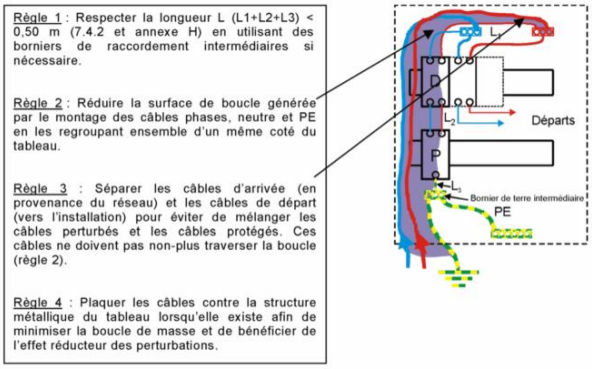
Position : dans les locaux électriques et selon plans

3.16. PROTECTION FOUDRE - PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS (PARAFOUDRE)

Le site est équipé de paratonnerre (protection contre les effet direct). Réglementairement, les 2 demi TGBT devront donc être dotés de parafoudre de type 1.

Cette protection sera cependant assuré par des parafoudres sur 2 niveaux, par l'association de parafoudres de Type 1 en onde 10/350 et de parafoudres de Type 2 en onde 8/20.

La longueur $L=L_1+L_2+L_3$ (défini avec le schéma ci-dessous) doit impérativement être inférieur à 50cm, afin de limiter la tension résiduelle. Si cette longueur excède 50cm, l'entrepreneur doit installer une borne de terre intermédiaire (de façon analogue au schéma) reliée directement au conducteur principal de protection et distribuant la borne de terre du tableau. De plus les règles d'installation suivantes doivent être respectées :



Protection au niveau des têtes d'installation (TGBT et TGGE)

La protection Type 1 est raccordée au niveau du jeu de barres principal des TGBT-N et TGBT-S. L'état de chaque parafoudre est supervisé par la GTB.

Les parafoudres à mettre en œuvre ont pour caractéristiques :

Parafoudre Multipolaires 4 pôles de Type 1+2

Régime de neutre TN

Iimp : 12,5 kA (onde 10/350)

In : 20 kA

Niveau de protection Up : 1,3 ou 1,7kV (MC/MD) (2)

Mode de protection MC/MD

Boitier modulaire débrochable

Contact de télésignalisation pour GTB

Marque : RA Paratonnerre, CITEL, Legrand, Schneider, … ou équivalent

3.17. PRESTATIONS CFO LIÉES À LA GTB

Le présent lot doit la remontée des points d'alarme ou d'informations et le câblage des points de commande, compris éventuel relayage.

La liste des équipement concernés est la suivante :

- Les informations issues des centrales de mesure des TGBT, via interface de communication MODBUS ou équivalentes
- Les comptages issus des compteurs de type MODBUS ou équivalent
- Les positions, synthèse position, défaut et synthèse défaut des appareillages BT (disjoncteur, interrupteurs, inverseurs,…) compris contact SD et/ou OF à prévoir au présent lot
- Sauf exception, tous les appareillages des tableaux généraux sont équipés de contact SD+OF
- Les informations des fins de vie des parafoudres
- Les informations issues de l'onduleur bâtimentaire PTS1

3.18. SYSTÈME DE SÉCURITÉ INCENDIE (SSI)

L'établissement est équipé d'un SSI de catégorie A avec un équipement d'alarme de type EA1. Les détecteur et déclencheur sont de marque FARE / DEF.

Le projet a comme niveau de surveillance (suivant définition au § 5.2.2 de la NF S 61-970) : Surveillance partielle par détection incendie.

Ce système sera étendu pour intégrer le nouveau bâtiment. L'ECS/CMSI situé au PCI sera adapté et les bus de détection et d'asservissement seront ouverts afin de raccorder les nouveaux matériels.

Les matériels, équipements et installations intégrés dans ce système sont conformes aux dispositions de la série de normes NF S 61-930 à NF S 61-940.

Le local HT/BT est actuellement doté de 3 détecteurs automatique d'incendie (DAI) positionné au-dessus du poste de livraison, des transformateurs et du TGBT. Ils pourront donc être conservé en lieu et place sans modification.

La détection du local onduleur actuel, séparé en un local TGBT-S et un local onduleur « serveurs » devra être complétée afin de couvrir les 2 locaux.

Le local stockage transformé en local onduleur « serveur » est équipé au niveau de la dalle d'un DAI. Du fait de la création d'un plafond coupe-feu, le présent lot devra :

- Le déplacement du détecteur actuel pour l'approcher du bord du plenum, afin de simplifier la maintenance future
- La fourniture, pose, raccordement et programmation de 2 nouveaux détecteurs dans les nouveaux locaux

3.19. PRESTATIONS VDI

Selon les besoins propres à ce présent lot (automate GTC, …), l'entreprise devra l'ajout de prise VDI. Cela consistera en la fourniture et la pose de nouvelle prises RJ45, compris boite d'encastrement. Modèle Mosaic ou Plexo de Legrand ou équivalent approuvé. Compris

- Câblage de catégorie 6A depuis sous répartiteur informatique de la zone
- Connecteur de catégorie 6A à intégrer dans un panneau de la baie 19''
- Cordon de brassage préconnectorisé de catégorie 6A
- Raccordements
- Cheminements
- Recette de la liaison

3.20. GTB

En tranche ferme, les travaux prévus sont

- Le remplacement de l'EBI R410.2 d'Honeywell, La nouvelle supervision pourra être de type Niagara N4 de Tridium, LX connect de Sofrel ou équivalent.
- La conservation des automates Honeywell, y compris les éventuels automates en pannes ou non communicants d'Honeywell. Ces derniers resteront invisibles de la nouvelle GTC. L'extrait du synoptique ci-dessous donne les automates ne communicants pas en date du 21/05/2026 (Nombreux automate de niveau du bâtiment A, et automates de l'armoire CH02 = stand de tir)
- L4ajout d'automate neuf, en particulier pour la sécurisation du réseau électrique (gestion de la centrale GE, du TGGE et des TGBT PTS1 et PTS2) afin qu'une indisponibilité d'un automate ou de la supervision n'implique pas une indisponibilité du réseau électrique. L'automate devra être de type industriel, ondulé, redondé et autonome.
- Sauf particularité du soumissionnaire, les régulateurs terminaux de type IRC (contrôlant notamment les conditions d'ambiance du bâtiment A) ne pourront cependant pas être remonté à la nouvelle supervision, à cause de matériel obsolète et non compatible.

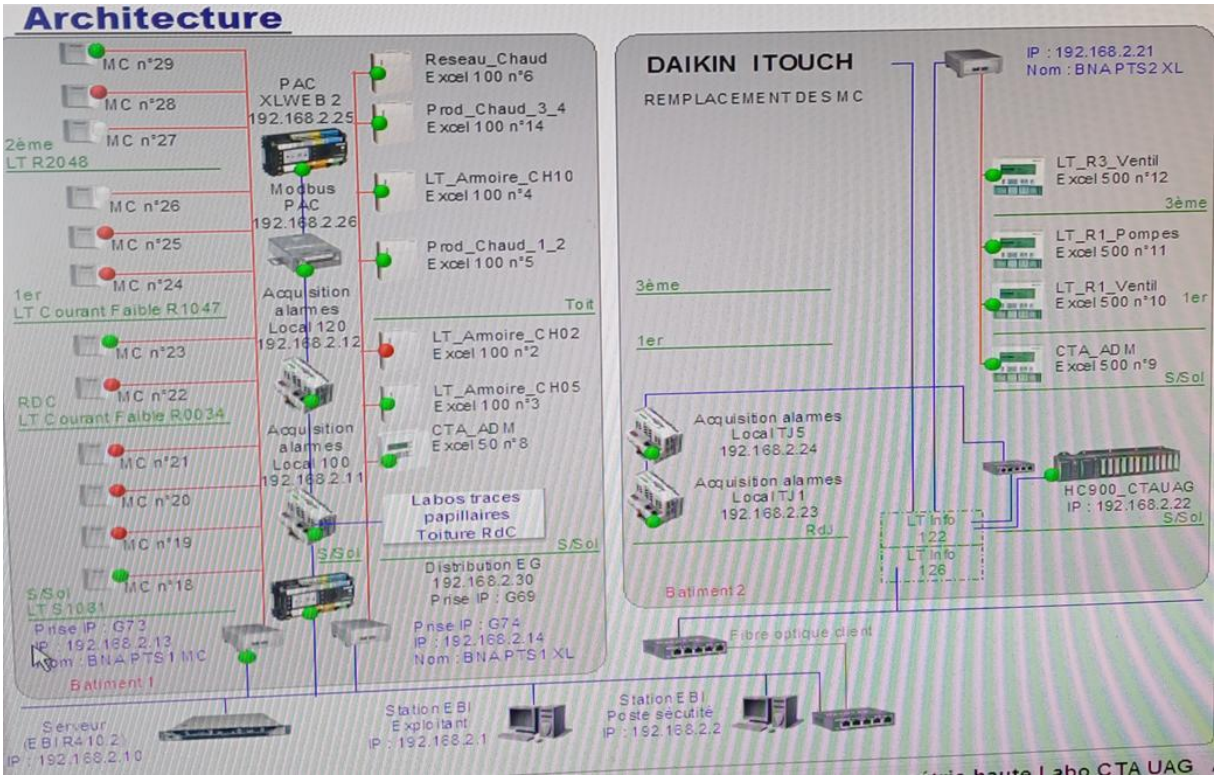
- La mise en communication des GTC E-touch / DAIKIN (Bureau PTS2, B2, UAG, futur MPGP, futur loi MOP,…)

Le présent lot devra :

- La fourniture, pose et paramétrage d'interface Cbus Honeywell, en remplacement des BNA actuels
- Les câblages pour donner les ordres de délestage aux système DAIKIN.
- Les nouveaux automates pour la remonté des nouveaux points des lots électricité et GE du projet. Cet automate assurera la sécurité électrique du site, il sera donc de type industriel et ses fonctionnalités ne dépendront pas de la disponibilité du réseau IP ou de la supervision.
- Le développement de ces nouveaux points
- L'intégration des nouveaux point CVC et GE, compris câblage et cheminement à partir des capteurs de ces lots.
- La refonte totale de la supervision, compris vues, affectations des points et analyses fonctionnelles.
- Les prestations électrique nécessaire à son lot (câblage des point, alimentation des automates, cheminements,…)

Les hypothèses sont cependant les suivantes :

- Le projet MPGP devra pouvoir être intégrable à la nouvelle GTC.
- La liste de point de l'EBI actuelle devra être récupérée par le présent lot. Au minimum, tous les points actuels devront être intégré à la nouvelle GTC
- Les points ajoutés par le présent projet, sont détaillés ci-après



Liste des nouveaux points CVC :

- VRV 1 – Local onduleur (alarme seuil de température, défaut, Mache/Arrêt)
- VRV 2 – Local onduleur serveur (alarme seuil de température, défaut, Mache/Arrêt)
- VENTILATION – Local transformateur (défaut, Mache/Arrêt)
- Clapets coupe feux (défaut)

Liste des nouveaux points ELEC :

GTC CFO							
FONCTIONS	**TC**	**TA**	**TM**	**TC1**	**TR**	**TS**	**Commentaires**
POINTS PHYSIQUES							
2 GROUPES ELECTROGENES et 2 cuves fuel	**0**	**14**	**16**	**6**	**0**	**12**	
Comptage temps de fonctionnement				2			
Présence tension groupe fixe						2	
Fonctionnement manuel						2	
Fonctionnement automatique						2	
Fonctionnement essais						2	
Marche GE						2	
Arrêt GE						2	
Arrêt d'urgence enclenché		2					
Défauts majeurs (survitesse, pression huile, Température eau, disjonction, surcharge, non démarrage)		2					via Modbus
Défaut mineurs (tension basse batterie de démarrage, défauts chargeurs batteries, niveau bas fuel, manque préchauffage), Synthèse pré alarmes (pression huile, température eau, surcharge Contact ordre démarrage extérieur)		2					
synthèse Défaut non-démarrage		2					
Inhibition des sécurités		2					
Centrale de mesure (U, I, P inst, I, P max atteint, Comptage KWh)			16	4			via Modbus TM = 3 U + 3 I + P inst + P max atteint ; TC1 = Energie active totale + Energie réactive totale
Synthèse défaut réservoir fioul (fuite,…)		2					
Niveau de cuve fioul en %		2					
TGBT N bât A	**0**	**4**	**8**	**12**	**0**	**4**	
AU Enclenché		1					
Position appareil général						2	
Déclenchement appareil général		1					
Présence tension						1	
Synthèse déclenchement départs TGBT		1					
Synthèse ouverture départs TGBT						1	
Centrale de mesure (U, I, P inst, I, P max atteint, Comptage KWh)			8	2			via Modbus TM = 3 U + 3 I + P inst + P max atteint ; TC1 = Energie active totale + Energie réactive totale
Compteurs				10			
Synthèse défaut parafoudres		1					
TGBT S Bât A et inverseur	**0**	**9**	**8**	**12**	**0**	**10**	
AU Enclenché		1					
Position inverseur automatique		1				2	
Position inverseur manuel (GE mobile)		1				2	
Présence tension - arrivée normale						1	
Présence tension - arrivée secourue 1 (TGGE)						1	
Présence tension - arrivée secourue 2 (GE Mobile)						1	
Présence tension - jeu de barre						1	
Déclenchement appareils généraux		2					
Position inter de couplage						1	
Synthèse déclenchement départs TGBT		1					
Synthèse ouverture départs TGBT						1	
Centrale de mesure (U, I, P inst, I, P max atteint, Comptage KWh)			8	2			via Modbus TM = 3 U + 3 I + P inst + P max atteint ; TC1 = Energie active totale + Energie réactive totale
Compteurs				10			17 TDNR + ecl ext + CVC
alarme feu - Partie TGBT NR		1					
Défaut système détection feu - Partie TGBT NR		1					
Synthèse défaut parafoudres		1					
TG GE	**0**	**5**	**8**	**2**	**0**	**3**	
Présence tension GE 1						1	
Présence tension GE 2						1	
Présence tension Jeu de barre						1	
Déclenchement appareils généraux		2					
AU Enclenché		1					
Centrale de mesure (U, I, P inst, I, P max atteint, Comptage KWh)			8	2			via Modbus TM = 3 U + 3 I + P inst + P max atteint ; TC1 = Energie active totale + Energie réactive totale
Synthèse défaut Disjoncteur (SD)		1					
Synthèse Ouverture Disjoncteur (OF)		1					
Onduleurs bâtimentaire A	**0**	**2**	**10**	**0**	**0**	**6**	
Marche Onduleur						1	
Synthèse pré-alarme						1	
Défaut Onduleur (Synthèse)		1					
Fonctionnement sur batterie						1	
Fonctionnement sur secteur						1	
Fonctionnement sur By-pass statique						1	
3 courants d'entrée			3				via Modbus
tension de sortie			1				
frequence de sortie			1				
Pourcentage de puissance de l'onduleur			3				
Pourcentage de charge des batteries			1				
Temps d'autonomie restant estimée			1				
Alarme Décharge Batterie Niv 1						1	
alarme Décharge Batterie Niv 2		1					
TG HQ	**0**	**13**	**8**	**5**	**0**	**1**	
Position inverseur automatique		1				2	
Présence tension Source 1						1	
Présence tension Source 2						1	
Présence tension Jeu de barre						1	
Position appareils généraux (2 amont inverseur, 1 aval)		6					
AU Enclenché		1					
Déclenchement DJ général		1					
Présence tension						1	
Défauts protections principales		10					
Centrale de mesures (U, I, P inst, I, P max atteint, Comptage KWh)			8	2			via Modbus TM = 3 U + 3 I + P inst + P max atteint ; TC1 = Energie active totale + Energie réactive totale
Compteurs				3			TD HQ PEL + TD HQ ATE + TD HQ SAP
Synthèse défaut parafoudres		1					
Itouch DAIKIN							
Ordre delestage DAIKIN B2	2						
Ordre delestage DAIKIN Bureau PTS2	2						
Ordre delestage DAIKIN futur MPGP	2						
TOTAL	**6**	**54**	**58**	**37**	**0**	**41**	**196**

Principe des installations

La Gestion technique des bâtiments (GTB) est un outil pratique et facile d'utilisation permettant d'assurer les objectifs suivants :

- Garantir le fonctionnement du site en transmettant immédiatement les alarmes de défaut aux personnels afin de déclencher une intervention rapide de la maintenance ou en prévenant ceux-ci suffisamment tôt pour mettre en place des mesures conservatoires,
- Maîtriser les dépenses énergétiques en fournissant un outil de suivi, d'analyse et de traitement des informations de comptages des consommations.
- Maîtriser les coûts de fonctionnement en optimisant la maintenance des équipements techniques par une meilleure productivité des équipes de maintenance et une plus grande disponibilité des installations (envoi des données de fonctionnement des matériels au système futur de GMAO),
- Prolonger la durée de vie des installations techniques (optimisation du fonctionnement et détection rapide des situations anormales),
- Offrir aux équipes d'exploitation les outils modernes leur permettant d'assurer l'ensemble de leurs missions de pilotage à distance (systèmes de traitement d'air, équipements de ventilations, éclairages)
- Assurer le suivi du fonctionnement des appareils élévateurs.

La GTB respecte les normes EN NF 15232 et EN 15500. Elle sera de classe d'efficacité B suivant l'EN NF 15232.

L'interopérabilité sera assurée par l'usage de protocoles standardisés reposant sur la norme ISO 16484-2

Le système de gestion technique des bâtiments assure les fonctionnalités suivantes :

- La surveillance, le report des alarmes et la régulation des équipements du lot génie climatique
- La surveillance et le report des alarmes des différents sous-ensembles techniques
- La remontée d'information des compteurs ce qui permettra de faire des bilans globaux et par bâtiment
- La commande des installations techniques

Le système de gestion technique des bâtiments s'appuie sur le principe de l'intelligence répartie et décentralisée.

Chaque station de traitement est capable d'assurer le contrôle ou la commande d'un élément terminal.

Les informations nécessaires à l'exploitation remontent quant à elles vers le système de supervision.

Tout système relié à la GTB a un fonctionnement et une régulation indépendante lui permettant de fonctionner même si le superviseur est hors service.

Aucune dépendance à un matériel ou un logiciel : choix objectif selon l'analyse des besoins. L'intégrateur n'est pas fabricant de matériel, ses compétences permettent de proposer pour une même fonctionnalité des produits et des logiciels de marque différente afin de permettre un choix à tous niveaux.

Les différents niveaux de l'architecture du système GTB s'organisent donc comme suit :

- Niveau 3 : supervision GTB.
- Niveau 2 : automatismes
- Niveau 1 : capteurs / actionneurs

Les capteurs et actionneurs du niveau 1 sont à la charge des lots concernés.

Ces capteurs et actionneurs sont gérés par des régulateurs locaux et des concentrateurs (niveau 2).

Le système de gestion technique est constitué par un réseau BACnet™ utilisant une paire torsadée assurant la communication de type topologie libre avec les constituants du réseau :

- Eléments périphériques

- Unités de contrôle
- Capteurs intelligents

Réseau BACnet™ ou equivalent

Les contrôleurs et le superviseur intègrent le protocole de communication BACnet™ conçu spécialement pour les applications de contrôle et d'automatisation des bâtiments. Adopté à la fois en tant que norme ISO et norme européenne, il constitue un langage commun permettant l'intégration des systèmes proposés par différents fabricants.

Un système BACnet™ peut échanger des données avec tout contrôleur BACnet™ compatible fourni par un autre fabricant et peut être surveillé et géré depuis un superviseur tiers. Le superviseur peut afficher des programmations, alarmes et données en temps réel d'un périphérique tiers et ajuster les paramètres.

La configuration d'un système, afin de permettre l'échange de données avec un autre périphérique BACnet™ est effectuée via des modules de communication standard et ne nécessite aucune connaissance sur le fonctionnement des autres équipements. La configuration du superviseur afin de gérer/surveiller un périphérique tiers est simple.

Les réseaux de terrain type MODBUS ou Mbus pour la reprise des comptages ou de certains équipements ne seront pas directement remontés à la supervision mais seront gérés au travers d'un automate BACnet.

Le profil d'équipement BACnet (quelque soit la marque) sera à minima un profil B-BC (BACnet Building Controller : automate haut niveau)

Contrôleur et capteur

Les contrôleurs et capteurs sont totalement configurables avec un outil logiciel sur PC. Liens de communication et liens fonctionnels doivent pouvoir être créés par "câblage logiciel" entre capteurs et contrôleurs quelle que soit leur disposition sur le réseau.

L'ensemble des prestations est réalisé avec professionnalisme, la qualité générale du système reposant sur :

- La fiabilité des ensembles constitutifs
- La convivialité du système proposé
- La simplicité d'exploitation
- La simplicité des contrôles et des essais
- L'évolutivité du système pour s'adapter aux évolutions technologiques futures ainsi qu'aux extensions du bâtiment
- Une bonne méthodologie et un grand soin de mise en œuvre
- La capacité à s'interfacer le plus simplement possible avec des composants et équipements de constructeurs tiers, avec des réseaux normalisés.

La réalisation et l'installation de ces équipements de GTB sont prévues conduites sous l'autorité d'un intégrateur dont le bureau d'études a pour vocation de réaliser la conception de réseaux d'automatismes et la prescription des produits compatibles avec la technologie "BACnet™".

Tous les produits et composants sont marqués CE.

Le système est conçu, configuré, mis en fonctionnement, entretenu au moyen d'une interface graphique. Il est possible de réaliser la conception et la configuration sur PC préalablement à la mise en service sur le site.

Architecture du système

- Fonctionnalités principales des postes de supervision

Il est prévu la mise en place d'un poste principal dans le bureau de l'exploitant, et de 3 postes secondaires dans des bureaux spécifiques.

Les postes permettent d'effectuer les tâches suivantes :

- Supervision générale
- Collecte des données en temps réel et archivage
- Traitement à posteriori des données, consultations et tris
- Bilans et rapports généraux, tableaux et courbes
- Visualisation et impression des bilans
- Téléchargement des paramètres et modes généraux de fonctionnement
- Mise à l'heure générale
- Edition fil de l'eau
- Visualisation des données archivées sous formes de courbes, tableaux
- Paramétrage de séquence de réaction, de scénarios, etc.
- Téléchargement de programmes et de paramètres vers le niveau API
- Calcul des temps de fonctionnement
- Modification des points de consigne
- Gestion automatique de programmes de télécommande horaire et leurs paramétrages
- Traitement des comptages avec synthèse horaire/journalière et comparatifs divers des données (conforme au programme technique)
- Potentialité d'ouverture vers un système GMAO (1)

(1) les informations nécessaires à la GMAO, si disponible sur la GTB, seront mises à dispositions dans une base SQL. Ils seront accessibles via requête SQL à travers le réseau TCP/IP

Les accès à différentes fonctions et réglementés par la hiérarchie suivante (principaux accès).

Accès consultant	consultation des informations autorisées sans modification possible.
Accès sécurité	consultation et acquittement des alarmes
Accès responsable	chargé de maintenance et modification des paramètres des équipements (consignes, niveaux, seuils…)

Cette hiérarchie n'est pas limitative, elle peut évoluer en fonction des choix du Maître d'ouvrage.

Chaque accès est identifié et archivé dans la base de données, avec horodatage.

- Bus de terrain

Les réseaux de terrain sont obligatoirement standards et ouverts à tout constructeur pour offrir le plus large choix de matériels compatibles et assurer la pérennité et la maintenance du système.

Parmi les différents types de bus ou réseaux, sont choisis :

BACnet™ MS/TP

Permet la liaison de tous les régulateurs BACnet™ de gestion des unités terminales

Bus de terrain MODBUS série RS485

Ce type de réseau sera utilisé pour les équipements ne possédant pas d'interface compatible avec BACnet™. Les compteurs et centrales de mesures communiqueront en Modbus® RS485

Réseau BACnet™-IP

Les contrôleurs ou automates autres que régulateurs d'unités terminales dialogueront en BACnet™-IP.

Chaque contrôleur ou automate sera donc équipé d'une prise RJ45 pour connexion sur le réseau Ethernet TCP-IP.

- Automates

Chaque automate/régulateur ou capteur/actionneur intelligent est relié par le présent lot aux bus de terrain ou au réseau TCP / IP selon le cas.

La programmation de l'ensemble des automates et contrôleurs et à la charge du présent lot

- Modules E/S

Les modules d'entrée sortie spécifiques pour la reprise d'informations et d'alarmes (non prévues par le lot chauffage / climatisation), pour les équipements électriques et la plomberie sanitaire sont prévus en fourniture et pose par le présent lot.

Tous les modules reprennent :

- Des contacts secs NO/NF ramenés sur borniers GTB. Borniers GTB prévus par chaque lot technique dans leurs armoires électriques.
- Des valeurs analogiques récupérées de têtes émettrices d'impulsion, prévues par le présent lot, sur chaque compteur. Voir § spécifique "Gestion énergétique".

- Appareillages complémentaires

Pour un fonctionnement optimal, des composants tels que carte pc-bus, routeurs répéteurs, terminateurs, alimentations, sont nécessaires. Ils sont totalement compatibles avec les communications du bus.

Tous ces équipements, y compris leurs protections, alimentations et leurs câblages, sont à la charge du présent lot.

Fonctions spécifiques à chacun des lots techniques

- Fonctions spécifiques au lot CVCD

De manière générale, les informations renvoyées sur la GTB sont principalement :

- Chaufferie : Etat des équipements (Marche/Arrêt/défaut), fonctionnement de la cascade de chaudière, report d'alarmes détaillées, réglage des consignes et des permutations de pompes, mesures des sondes
- VRV : état de l'installation, reports d'alarme, commande démarrage et arrêt (général), limitation de consigne hiver et été
- Départs chauffage (en chaufferie et en locaux ECS) : Etat des pompes, mesure des sondes, état des vannes trois voies, reports d'alarme
- CTA : fonctionnement des ventilateurs, mesures des sondes, commandes marche/arrêt/réduit, reports des défauts (ventilation, filtres, etc.)
- Armoires électriques CVC : report de disjonction générale
- Les comptages de calorie, de frigorie et de débits

- Fonctions spécifiques au lot CFO / GE / Photovoltaïque

Les informations renvoyées sur la GTB sont principalement :

- Groupe électrogène : report de points depuis automate GE par liaison Jbus / Modbus, RS232…
- Tableaux Généraux Basse Tension (TGBT) : défauts et positions des équipements généraux, synthèses défauts des autres disjoncteurs
- Tableaux divisionnaires : synthèse défauts des disjoncteurs les plus "sensibles"
- Onduleurs : synthèse d'alarmes, report de points depuis automate onduleurs par liaison Jbus / Modbus, RS232…
- Les centrales de mesures et compteurs électriques communicants

Des synoptiques animés permettent de visualiser les installations principales. Sur ces synoptiques sont positionnés les points en affichage dynamique.

- Fonctions spécifiques au lot Plomberie

Les fonctionnalités de la GTB pour le lot plomberie sont :

- Télésurveillance technique : acquisition d'alarmes et de défauts, ainsi que d'états,
- Télémesures (température départ et bouclage, température ballon, etc.).

Des comptages spécifiques sont prévus au niveau :

- Des alimentations des divers bâtiments (EF, EFA)
- De la production d'ECS, de la distribution d'eau secondaire.

- Fonctions spécifiques au lot appareils élévateurs, VRD, …

Reprise des fonctions existante

Serveur pour applicatif

Le serveur pour l'applicatif GTB a, à minima, les caractéristiques suivantes :

- Serveur châssis rackable 19" – 1U
- Processeur : Intel Xeon E3-1220 v6 3.0GHz, 8M cache, 4C/4T, turbo (72W)
- Capacité mémoire : 16GB (1x16GB) 2400MT/s DDR4 ECC UDIMM
- OS : Microsoft® Windows Server® 2016
- Configuration RAID : C8K - RAID 1, EmbCntrl/H330/H730 for SAS/SATA, Cabled chassis (min 2, max 2)
- Contrôleur RAID : PERC H330 Integrated RAID Controller for Cabled Chassis
- Disques durs : 2 x 1TB 7.2K RPM SATA 6Gbps 3.5in Cabled Hard Drive
- Licences d'accès client : 5-pack of Windows® Server 2016 Remote Desktop Services, Device

Modèle Base PowerEdge R230 for Intel v6 CPU de marque Dell ou techniquement équivalent

Caractéristiques des postes liés à la GTB

- Poste principal & secondaire (U 4)

- Microprocesseur Inter® Core™ i7
- Fréquence de processeur 3,33 GHz
- RAM installé 8 Go
- Disque dur 500 Go (7 200 tr / min) 3.5 inch
- Type de boîtier Tour
- Carte graphique ATI Radeon HD5870 (ou équivalent)
- Mémoire vidéo dédiée 1 Go
- Carte son Intégrée
- Carte réseau Ethernet (U 1) 10 / 100 / 1 000 Mbps
- Connecteurs (à minima) 4 USB 2.0, 1 eSATA, 1 DVI, 1 HDMI, entrée et sortie audio
- Système d'exploitation Microsoft Windows 8 Pro 64 bit, Français
- Base de données SQL Serveur 2017
- Carte modem Oui, intégrée
- Clavier / Souris Clavier USB AZERTY / Souris optique USB à molette (3 boutons)

- Ecran de supervision (U 4)

- Ecran TFT 24"

- Résolution 1 920 x 1 080
- Format 16/9
- Connecteur d'entrée D-Sub 15 broches et DVI

- Alimentation

Chaque poste (poste principal et poste secondaire) est alimenté sur le réseau ondulé de l'établissement, protection et alimentation à charge du lot 18 Courants forts.

- Imprimante (U 1)

Mise en œuvre d'une imprimante laser associée au PC principal décrit ci-dessus permettant l'édition des informations telles que journaux, états, etc.

Cette dernière a pour caractéristiques minimums :

- Cartouches d'impression 4 cartouches (noir, cyan, jaune, magenta)
- Interface réseau Ethernet 10 / 100 Base T (RJ45)
- Plateforme PC et Mac
- Vitesse d'impression texte noir (couleur) 35 pages/minutes (34 pages/minutes)
- Résolution d'impression en noir (en couleur) 1 200 x 1 200 dpi (4 800 x 1 200 dpi)
- Mémoire installé 32 Mo
- Interface USB 2.0
- Impression recto / verso Oui, automatique
- Capacité bac papier 250 feuilles

Câblage réseau

- Généralités

Le câblage est réalisé avec le plus grand soin. Les câbles peuvent emprunter les chemins de câbles réservés aux courants faibles exprimés sur les plans techniques.

Ce câblage est à la charge du présent lot.

- Qualité des câbles et mode de pose

- Réseau TCP / IP

  Le réseau TCP / IP permettant de transmettre les différentes informations GTB est un sous-réseau de l'infrastructure "SURETE".

- Bus de terrain :
  - Réseau Modbus®
    - *Câblage :*
      1. Type SYT1 2 paires 9/10ème torsadées à écran
      2. Interface physique : RS485
      3. Distance maximum : 1 km.
  - Réseau Bacnet™ MS/TP
    - *Préconisation pour le réseau BACnet™ :*
      1. Topologie Bus : pas de bouclage, pas d'étoile
      2. Câble Belden 9841NH ou TREND TP/1/1/24/HF/305/600V. câble blindé, torsadé par paires avec impédance entre 100 et 130 Ω
      3. 1 200m de longueur totale max entre les 2 extrémités
      4. Une résistance doit être installée en fin de ligne. Sa valeur est fonction de l'impédance du câble

  Toutes les précautions sont prises pour pallier aux incidents dus aux phénomènes électriques, électromagnétiques ou autres.

Cependant si ce type de câblage n'est pas compatible avec le système de GTB proposé, le présent lot exprimera cette incompatibilité dans son offre.

Signaux et points repris

Les points de données du système de GTB sont de différents types (décrits ci-dessous). Une liste de ces points dus par le lot GTB est fournie en § 3 Annexe du présent document.

De façon générale, les signaux physiques traités sont dit standards et les entreprises des lots les mettant à disposition doivent fournir les règles de lectures nécessaires à leur bon traitement.

TS : Télé-Signalisation

Il s'agit de points de données binaires (marche/arrêt, éteint/allumé, etc…).

Les signaux sont de type contacts libres de potentiel.

Les lots mettant à disposition ces points doivent une liste des textes associés aux états du contact (ouvert : arrêt, fermé : marche)

TA : Télé-Alarme

Il s'agit de points de données binaires auxquels une alarme est associée (normal/alarme, normal/défaut, normal/seuil dépassé, etc…)

Les signaux sont de type contacts libres de potentiel.

Les lots mettant à disposition ces points doivent une liste des textes associés aux états du contact (ouvert : alarme, fermé : normal dans le cas d'une alarme NF par exemple).

TM : Télé-Mesure

Il s'agit de points de données analogiques (température, pression, luminosité, etc...).

Les signaux doivent être de type standard : 0-10V, 4-20mA

Dans le cas de sondes de température résistive, l'entreprise installant ces sondes doit fournir la table de caractéristique de ses sondes (correspondances ohms/°C).

Les lots mettant à disposition ces points doivent avoir une liste des unités, bornes et table de conversion nécessaire à la lecture des signaux physiques : sonde 0-10V de pression de 0 à 5 bar pas de 0,1 bar par exemple.

TCPT : Télé-Comptage

Il s'agit de points de données analogiques (consommations, puissances, etc…) interprétés par la lecture de signaux d'indexes.

L'entreprise mettant à disposition ces points a à sa charge le paramétrage de ses compteurs permettant une lecture exploitable des informations fournies.

TC : Télé-Commande

Il s'agit de points de commandes binaires (marche/arrêt, éteint/allumé etc…).

Les signaux sont de type contacts de commande pouvant nécessiter suivant les cas un relayage externe.

Les lots mettant à disposition ces points doivent une liste des textes associés aux états du contact (ouvert : arrêt, fermé : marche) afin de décrire précisément comment les commandes doivent être réalisées.

TR : Télé-Réglage

Il s'agit de points de commandes analogiques (vanne, registre, variateur etc…).

Les signaux doivent être de type standard : 0-10V.

Les lots mettant à disposition ces points doivent une liste des unités, bornes et table de conversion nécessaire à la lecture des signaux physiques : commande 0-10V pour une vanne de 0 à 100 % par exemple.

PV : Point Virtuel

Il s'agit de commandes virtuelles ou d'état de fonctionnement des programmes (commandes de consignes ou de mise en fonctionnement, programme horaire, consigne effective ou mode de régulation actif etc…).

Les lots mettant à disposition des interfaces communicantes (automates, modules E/S, compteurs communicants etc…) doivent préciser le fonctionnement des points virtuels utilisés.

En particulier, ils doivent toutes les informations nécessaires à la bonne lecture ou écriture des points virtuels : unités et codage utilisé, bornes à respecter, valeurs à utiliser pour les commandes, type et nom de la variable de communication utilisée…

Par exemple, pour une commande virtuelle de ventilateur réalisée à partir d'une variable représentant un pourcentage : 0 % arrêt, 33 % première vitesse, 66 % seconde vitesse et 100 % troisième vitesse.

Contrôleur entrées / sorties

Ces modules permettent de remonter toutes les informations non remontées par des automates.

Caractéristiques

Les UTL Bacnet IP Serveur Web, directement reliés sur le réseau Ethernet / LAN, peuvent non seulement gérer des applications de régulation pour le chauffage, la climatisation, mais assurer en outre des fonctions de gestion d'énergie, asservissement pour la gestion de l'électricité, optimisation marche / arrêt, purge nocturne, programmation horaire et annuelle...

Chaque UTL possède sa propre horloge annuelle en temps réel, ce qui lui assure une entière autonomie (sauvegarde 72 heures via condensateur à barrette dorée).

Mémo sur "UTL Bacnet IP Serveur WEB" ou : "Bacnet" est le langage, "IP" est le protocole de transport et "Serveur WEB" est la mise à disposition des données sur des pages WEB (HTML)

Interface Homme/machine

Le dialogue homme/machine est assuré localement par un terminal opérateur (intégré ou déporté).

Cet accès est sécurisé par des mots de passe. (Jusqu' à 6 niveaux différents d'accès).

Pour chaque niveau, possibilité de définir différents utilisateurs avec des mots de passes individuels.

Le terminal opérateur utilise des menus en langage clair et en français, les textes sont adaptés aux besoins de l'installation et de l'exploitation du site.

Fonctionnement

La sécurité de fonctionnement est assurée par une sauvegarde des programmes d'application sur FLASH-EPROM (les applications sur EPROM seront proscrites) et par des accès protégés par mots de passe.

La communication UTL est en mode "Maître à Maître" sur le réseau de terrain des UTL, ce qui permet un échange d'informations entre UTL sans concentrateur ou poste central.

Ce mode de communication permet une stratégie globale de fonctionnement du bâtiment, autonome et sécurisée.

Choix de priorités boucle de régulation

Un choix entre quatre types de priorités de boucles de régulation (multitâches), temps de cycles sélectionnables et tableaux de commutation en fonction d'évènements permet une programmation flexible.

Sécurité de réseau

En tant qu'appareil Bacnet IP, l'UTL est facilement intégré dans tout mécanisme de sécurité de réseau existant.

Entrées / Sorties

Les E/S sont gérées par des modules autonomes labellisés BACnet ® ISO 16484-5, Bacnet MSTP, Modbus RTU, Master,M-Bus EN 1434-3. Ceci permet :

- Le choix de constructeur indépendamment de celui des UTL,
- L'évolution vers d'autres constructeurs dans le futur,

- La non perturbation des autres modules de l'UTL en cas de défaut d'un des modules,
- L'interopérabilité vers d'autres produits divers.

Les UTL et les modules de terrain dialoguent d'une façon standard à partir des mécanismes de communication ouverts et publics.

Les modules d'entrées / sorties sont de type débrochable, c'est à dire composés d'une embase passive avec bornes repérées et d'une partie électronique embrochable dans cette embase. Ceci permet :

- La mise en place et le câblage sans la partie électronique qui peut être mis en place à la mise en service après vérification du câblage.
- Le remplacement en cas de défaut sans dé-câblage et sans perturbation au niveau des autres modules

Entrées Tout ou Rien

Le module d'entrées tout ou rien, permet de gérer les informations de type :

- Télésignalisation (contact sec)
- Alarme (contact sec).

Une Led de couleur indique sur le module l'état entrée par entrée.

Entrées Analogiques

Le module d'entrée analogique permet la gestion d'informations provenant de capteur de mesure.

- Les capteurs de température seront de type Pt1000 ou NTC 20k.
- Les capteurs de pression / débit / intensité seront de type 4-20 mA.
- Les capteurs d'hygrométrie seront de type 0 - 1 V, 0 – 10 V ou 4-20 mA.

Sorties Tout ou Rien

Le module de sortie tout ou rien, permet la commande d'équipement tout ou rien. Il inclut le relais de commande qui doit supporter au moins la commande d'un équipement de 230V sous 2A. Une Led de couleur indiquera sur le module son état sortie par sortie.

Une option du module de commande tout ou rien, intègre des dérogateurs.

Sortie Analogique

Le module de sortie analogique permet la commande d'équipement de type actionneur 0-10V. Une led de couleur indique sur le module l'état sortie par sortie.

Une option du module de commande analogique intégrera des dérogateurs.

Communication

Les UTL et les modules d'entrée sortie utilisent un protocole de communication ouvert et public sur support physique de topologie bus BACnet ® ISO 16484-5, BACnet MSTP, Modbus RTU, Master,M-Bus EN 1434-3.

Alimentation électrique

L'alimentation électrique de ces modules E/S est réalisée par câbles 3 x 2,5 mm², protégée par un disjoncteur différentiel 30 mA bipolaire avec contact auxiliaire à implanter dans l'armoire électrique située à proximité. Cette liaison ainsi que tous les équipements annexes tels que transformateurs sont à la charge du lot n° 18 Courants forts.

Définition fonctionnelle des logiciels

- Généralités

Le présent chapitre a pour objet la définition des fonctionnements généraux des logiciels. Les fonctionnements spécifiques ou particuliers sont définis dans le chapitre "Liste des points".

Le logiciel de supervision est de type Panorama, PcVue, Schneider Electric ou techniquement équivalent.

- Prestations communes à l'ensemble des logiciels utilisés

- Performances temporelles

  Toutes les informations reçues par un module E/S sont communiquées (si elles sont nécessaires) à la supervision dans les 3 secondes et présentées à l'opérateur dans les 5 secondes (temps maximum).

  Le temps de sollicitation de la supervision depuis le clavier d'un micro ne dépasse pas une demi-seconde (action de la touche - affichage écran complément exécuté).

  Grâce au serveur, les informations sont accessibles à l'ensemble des constituants de la supervision au même moment.

- Initialisation

  A la mise sous tension des unités constituant le système, l'initialisation de chaque élément est faite sans intervention humaine.

  Il en est de même en ce qui concerne toute initialisation effectuée à partir de toute disparition accidentelle ou volontaire du courant électrique sur une alimentation.

  L'initialisation totale du système ne dépasse pas 10 minutes.

- Droit d'accès

  L'accès aux différents niveaux du système est contrôlé par des mots de passe ou des codes secrets individualisés cryptés. Il en est de même en ce qui concerne les niveaux d'accès à la programmation.

  Trois groupes minimums sont créés :

  Accès aux fonctions d'exploitation uniquement (*)

  Accès aux fonctions d'exploitation et de modification des points de consigne (*)

  Accès à toutes les fonctionnalités du système (réservé à l'administrateur système)

  (*) au sein de ces groupes, l'accès peut être limité à des familles techniques spécifiques.

  Le logiciel est la propriété des concepteurs du produit, cependant, l'accès à l'ensemble des fonctions de programmation reste ouvert aux représentants du Maître d'Ouvrage ayant eu accès à la formation constructeur.

- Sécurité des manipulations

  L'opérateur, pour se déplacer dans le logiciel, utilise les menus interactifs structurés en arborescence.

  Toutes les manipulations critiques font l'objet de confirmation (ex : suppression de fichier).

- Évolution logicielle

  Une préférence est donnée aux logiciels fonctionnant sous Windows. Les possibilités d'évolution du système sont à exprimées dans la réponse de l'entreprise.

  Néanmoins, sont exigées à minima :

  - La capacité du système à traiter dans les conditions du présent CCTP 30 % d'informations supplémentaires,
  - La capacité du système à admettre dans les 5 ans toutes évolutions des logiciels implantés durant les présents travaux.

  Les deux contraintes sont des contraintes d'évolution, celles-ci feront en son temps l'objet d'une étude financière.

- Prestations relatives à la supervision

- Interface utilisateur

  Présentation

  L'interface opérateur fournie avec le système doit permet la communication efficace des données de fonctionnement et des conditions anormales. Elle constitue un environnement homogène pour la visualisation des informations. Les éléments critiques (par exemple les icônes d'alarme) sont visibles à tout moment. Une zone prédéfinie de l'écran est consacrée aux messages opérateur et est également visible à tout moment.

L'interface opérateur est interactive et de nature entièrement graphique et/ou à base d'icônes. Les graphismes acceptent jusqu'à 65K couleurs avec une résolution minimale de 1 024 x 768 pixels.

L'interface opérateur est du type à fenêtres, et utilise les conventions standards de fenêtrage pour réduire la formation nécessaire. Notamment, des icônes standard de la barre d'outils et les menus déroulants sont prévus sur tous les écrans standard et personnalisés pour faciliter l'accès aux fonctions les plus courantes.

L'interface opérateur permet le verrouillage plein écran de la fenêtre pour empêcher les utilisateurs d'accéder à d'autres applications. Par contre, si le verrouillage plein écran n'est pas validé, les fonctions copier-coller sont utilisables entre la fenêtre de l'opérateur et d'autres applications Microsoft.

Connexion de l'interface opérateur

L'interface opérateur offre une grande souplesse pour la connexion au serveur du système de gestion technique des bâtiments. Une liaison Ethernet est utilisée entre le serveur et le poste du PCH.

Caractéristiques de l'interface opérateur

Le système comporte une interface opérateur Windows ayant les capacités de base suivantes au minimum. Aucune programmation spécifique ni écriture de script n'est nécessaire pour les mettre en œuvre.

Redimensionnement de la fenêtre, zoom + et zoom -

Icônes spécifiques et menus déroulants pour réaliser les fonctions suivantes :

- Écran associé
- Synthèse des alarmes
- Acquittement des alarmes
- Écran suivant/précédent
- Rappel de l'écran précédent (au minimum 8 écrans),
- Appel de graphismes
- Appel de tendances
- Détails des points
- Bandeau d'alarme montrant l'alarme non acquittée de la priorité la plus élevée et la plus récente (ou la plus ancienne)
- Date système et fuseau horaire
- Niveau actuel de sécurité
- Signalisation des alarmes
- Signalisation des coupures de communication
- Zone de message d'opérateur

Dispositifs de pointage et de saisie

L'interface opérateur acceptera en même temps l'emploi de la souris et du clavier. Aussi bien des menus fixes que des touches de fonction programmables seront prévus pour faciliter la tâche respectivement aux débutants et aux utilisateurs expérimentés.

L'interface opérateur comportera une barre d'outils reprenant les commandes les plus utilisées. L'opérateur pourra demander l'affichage des écrans les plus courants et activer les fonctions système par des menus déroulants.

Toutes les saisies de l'opérateur pourront s'effectuer à l'aide du dispositif de pointage et de la partie AZERTY du clavier.

Sécurité

Si nécessaire, un profil peut être affecté à chaque utilisateur définissant :

Le niveau de sécurité et/ou de commande

L'identification de l'opérateur

Son mot de passe unique

L'écran graphique de lancement pour cet opérateur

La valeur de la temporisation pour cet opérateur

Toutes les actions lancées par l'opérateur sont enregistrées dans la base d'événements associées au nom de l'opérateur.

Des utilitaires sont prévus pour l'administration des mots de passe.

Niveaux de sécurité

Le système accepte au moins 4 niveaux de sécurité pour les opérateurs. Les fonctions suivantes sont accessibles à chaque niveau :

Niveau 1 : Mode déconnecté, seul l'écran d'accueil est affiché.

Niveau 2 : accès consultant.

Niveau 3 : accès sécurité

Niveau 4 : accès responsable

- Bases de données du système

Le système comporte une base de données temps réel basée sur Microsoft SQL Server 2017, où sont rangées les données provenant des entrées analogiques, logiques et impulsionnelles. La base de données est configurable par l'utilisateur final sans nécessiter de programmation et peut être modifiée en ligne sans interrompre le fonctionnement du système.

La base de données en temps réel assure l'acquisition et le stockage des données à l'aide des structures suivantes :

Structure d'objet point terminal (ventilo-convecteur, VAV…)

Structures d'objet points analogiques

Structures d'objet points d'état

Structures d'objet points de comptage

Structures d'objet données historiques

Structures d'objet données événementielles

Structures d'objet définies par l'utilisateur

Chacune des structures de points de la base de données se compose d'un point composite (objet) associé à un certain nombre de paramètres qui pourront être référencés à un libellé unique.

Les données sur les points sont stockées dans une base de points composites fournissant toute une gamme d'informations configurables, dont, entre autres :

Le nom et le descriptif du point

Les emplacements multiples de stockage des données et des adresses de scrutation des équipements

La périodicité de scrutation

Les types et instances multiples des alarmes

Les paramétrages multiples des zones mortes ou d'hystérésis (points analogiques)

Les informations de limitation de l'accès aux informations de surveillance et de gestion

L'emplacement des consignes de traitement des alarmes opérateur

L'emplacement des informations auxiliaires correspondant au point

- Gestion de l'historique

  L'acquisition des données historiques sur les points est configurée lors de la définition des points. Après configuration, ces données sont acquises de manière automatique. L'acquisition des données historiques est prévue sous forme d'instantanés et de moyennes sur une période allant de 1 seconde à 24 heures.

  Instantanés réglables sur les fréquences suivantes : 1 à 30 s, 1 min, 1 h, 8 h, 24 h.

  Moyennes réglables : 6 min, 1 h, 8 h, 24 h.

- Gestion d'événements

  Tous les événements sont enregistrés dans le journal d'événements, en option, il est possible de l'éditer sur l'imprimante. Ces évènements sont conservés en ligne dans le serveur pour une durée minimale de 3 mois, avec la possibilité de faire des backups automatiques sur période définie.

  Des informations sur les types d'événements décrits ci-après sont enregistrées dans le journal :

  Les alarmes

  Les acquittements d'alarmes

  Le retour au fonctionnement normal

  Les commandes de l'opérateur

  Les modifications des noms d'utilisateur et niveaux de sécurité des opérateurs

  Les modifications en ligne de la base de données

  Les alarmes des communications

  Les messages de redémarrage du système

  Des écrans standards affichent le fichier journal en cours avec l'événement le plus récent en haut de l'écran.

  Les enregistrements de la base d'événements comportent les informations suivantes :

  L'horodatage

  Le nom du point

  Le type d'événement

  La priorité de l'alarme

  La description du point

  La valeur ou l'état du point au moment de l'événement

  La grandeur physique

- Gestion des calendriers

  Le système intègre une gestion par programmation horaire.

  Celle-ci permet de contrôler tous points du système de supervision, si besoin à travers la création de groupes de points pour faciliter les commandes groupées.

  Cette gestion intègre des calendriers du type suivant :

  Semainier type Microsoft Outlook

  Vacances et jours fériés

  Dérogations

- Rapports

  Le système de gestion technique des bâtiments comporte un logiciel de gestion de rapport souple facilitant la génération des états. Parmi les états prévus, il y aura des états standards prédéfinis correspondant à des besoins communs, par exemple les comptes rendus d'alarme, ainsi que des fonctionnalités de génération d'états personnalisés configurables par l'utilisateur.

- Echange de données avec Microsoft Excel

  Le système est capable d'exporter des données brutes vers Excel. L'échange dynamique de données (DDE) n'est pas une méthode acceptable.

  Les fonctions suivantes sont prévues au minimum :

  La récupération de données de manière périodique ou ponctuelle,

  La récupération de données par des requêtes POINT.PARAMETRE,

  La récupération des libellés, descriptifs, etc.,

  La récupération des données historiques,

  La recopie dans le système de supervision de valeurs provenant d'Excel.

- État de fonctionnement

  Il est possible de générer, sur apparition d'un défaut spécifique, l'édition de certains états d'équipements, ceci afin de simplifier la mise en évidence du contexte de l'anomalie et de ses origines.

  L'édition des états pourra être exprimée :

  Sous forme de journaux

  Sous forme d'enregistrements graphiques.

  L'édition est paramétrable pour une période définie.

- Diagnostic / surveillance de la communication

  Les fonctions de communication intègrent des mécanismes permettant de surveiller l'état des liaisons avec les équipements indépendamment des échanges de données opérationnelles.

  Ces mécanismes, de tye "chien de garde", assurent une surveillance bidirectionnelle (l'équipement doit pouvoir détecter la disparition du superviseur).

  Le système s'auto diagnostiquera. Toute anomalie donne lieu à une signalisation enregistrée sur les journaux d'événements.

  Ainsi sont signalées les pertes de communication, les pertes d'équipement de traitement, les pertes de communication modem.

- Manager SNMP

  Le système de supervision permet de surveiller, et éventuellement piloter, les équipements utilisés pour l'infrastructure du système (réseau, ordinateurs, onduleurs, …). Ces équipements intègrent pour ce faire la gestion du protocole SNMP.

  Afin de donner accès aux informations de surveillance et de pilotage des équipements de l'infrastructure, le système de supervision se comporte comme un "manager SNMP.

  Le système de supervision est capable de traiter la réception de "traps" et fourni, en sortie, un tableau permettant d'accéder individuellement à l'ensemble des paramètres d'un "trap reçu".

  Il est possible de choisir l'utilisation des versions V2 et v3 de SNMP

- Agent SNMP

  Pour que le système de supervision puisse s'intégrer dans un système de niveau supérieur basé sur l'utilisation de SNMP (supervision de réseau de type HP OpenView), il doit être capable de se comporter également comme un agent SNMP. A ce titre il est capable de transférer, de façon configurable, n'importe quelle donnée de la supervision (propriété d'objet), ainsi que de transférer, sous forme de traps SNMP, tout ou partie des alarmes.

- Gestion des alarmes

  Le système de gestion technique des bâtiments accepte différents types d'alarmes, dont :

  Alarme de changement d'état

  Alarme de seuil (2 seuils au minimum)

  Alarme de communication

  Alarme système liées aux différents types de contrôleurs

  Priorités des alarmes

Il est prévu 3 niveaux d'alarmes.

Lors de l'acquittement d'une alarme, il est possible d'envoyer automatiquement une commande de remise à zéro à un contrôleur pour signaler l'acquittement de l'alarme et tenter de remettre à zéro le point en alarme.

Signalisation des alarmes

Les alarmes sont signalées de la manière suivante :

Par un message correspondant à l'alarme la plus récente de la priorité la plus élevée apparaissant sur un bandeau spécifique d'alarme de l'interface utilisateur

Par un message d'alarme apparaissant sur l'écran de synthèse des alarmes

Par un signal sonore enregistré dans un fichier "*.wav" ou autre associé à chaque priorité d'alarme. Pour le poste secondaire situé au PCH, seul les alarmes de la catégorie "intervention immédiate" seront associées à un signal sonore.

Par le clignotement d'un voyant d'alarme sur l'interface utilisateur

Filtrage des alarmes

La synthèse des alarmes permet le filtrage des alarmes affichées. Les critères suivants de filtrage sont prévus au minimum :

La priorité individuelle (urgente, haute, faible),

Les priorités descendantes (urgente seulement, urgente et haute, urgente, haute et faible),

Seules les alarmes non acquittées,

- Forçage

  Par cliquage sur une commande logique ou analogique affichage en fenêtre d'un identifiant. Le forçage de la valeur si elle est déclarée accessible est fait soit au clavier soit à la programmation.

- Suivi de tendance – suivi historique

  Mise en mémoire suivant un intervalle de temps et sur les bases d'un temps défini de valeurs logiques ou analogiques. Archivage de celles-ci puis exploitation des valeurs soit en tableau soit en courbe avec curseur et indicateur de valeur du curseur.

  Le suivi peut avoir lieu en ligne ou hors ligne et être affiché simultanément à l'écran sous la forme de 5 courbes minimum par fenêtre.

  Les intervalles de temps sont programmables, le système propose plusieurs types de courbes (histogrammes, courbes, etc ...). Celles-ci peuvent être exprimées en 2 ou 3 D avec choix de la coloration unitaire.

  L'échelle des courbes peut être dilatée bien qu'elle soit générée en base de façon automatique.

  La date de déclenchement et de l'arrêt des enregistrements est paramétrable, les enregistrements sont archivés dans la base de données du système.

  Les courbes peuvent être signées sur l'imprimante du système.

- Gestion des consommations

  Développement des fonctions permettant la gestion mensuelle des informations de chacun des comptages avec archivages et édition de tableaux et courbes correspondantes.

  Chacune des valeurs de comptage est remontée à la GTB, mais la gestion des consommations, et l'archivage se fait sur les comptages de 1er et 2ème niveau.

  Dans certains cas, les valeurs de différents compteurs sont additionnées pour ne fournir qu'une seule information de consommation.

  L'archivage avec archivages et édition de tableaux et courbes correspondantes, y compris exportation sur tableau Excel de l'ensemble des informations.

  L'entreprise du présent lot propose, avant exécution une architecture de gestion des comptages.

- Etat quotidien

  Le système édite un état quotidien sous forme de fichier texte comprenant les informations suivantes :

Défaut de communication d'un module de comptage

Anomalie de consommations sur un compteur :

- Dépassement seuil bas : compteur probablement en panne
- Dépassement seuil haut : consommation probablement anormale

- Suivi des dérives de consommation

Le présent lot a à sa charge, le développement d'une application spécifique à la GTB, permettant le suivi des dérives de consommation pour chaque énergie comptée de 1er et 2ème niveau.

Ce suivi des dérives est réalisé au regard des consommations de l'année N -1. Il est défini mensuellement.

A la supervision et pour chaque compteur, on affiche :

La consommation de l'année en cours

La consommation de l'année précédente à la même date et heure

La consommation du mois en cours

La consommation du mois précédent à la même date et heure

La consommation de la semaine en cours

La consommation de la semaine précédente à la même date et heure

La consommation du jour en cours

La consommation du jour précédent à la même heure

A la supervision, pour chaque compteur électrique ou eau, on affiche la courbe de puissance ou débit des 24 dernières heures.

Si une dérive apparait (en plus ou en moins), elle génère automatiquement une alarme.

- Contrôle des dérives de mesures

Afin de suivre la cohérence des mesures de consommation, une application permet de vérifier qu'il n'y a pas d'anomalie dans le plan de mesurage. Cette application permet d'établir des contrôles quotidiens du plan de mesurage.

- Suivi énergétique

Le présent lot a à sa charge, le développement d'une application spécifique à la GTB permettant la visualisation du suivi énergétique du bâtiment.

Il s'agit d'une page de suivi énergétique, mise à jour de façon journalière ; elle représente sous forme ludique de graphe et camemberts, la consommation du bâtiment, avec :

Bilan annuel des consommations, et suivi de l'évolution horaire annuelle et journalière des consommations électriques, eau récupérée pour arrosage, eau consommée, calories /frigories, gaz

- Analyse énergétique

La GTB héberge un véritable module logiciel de Business Intelligence. L'utilisateur peut, sur une période de son choix, analyser un groupe de compteurs de son choix.

Le groupe de compteur sélectionné peut être enregistré et nommé afin d'être rappelé à tout moment sans avoir à effectuer à nouveau la sélection.

L'affichage se fait sous forme de courbes ou de bar graphe

Le grapheur est multi-échelles (au minimum 3)

L'utilisateur peut annoter de commentaires les graphes et courbes affichés.

Le système permet l'édition de rapports personnalisés quant au choix des périodes et des compteurs analysés.

Les paquets de données sélectionnés sont exportables pour analyse sous Microsoft Excel.

- Comptage des heures de fonctionnement, de défaut

Le système permet de récupérer les mesures depuis les contrôleurs ; par conséquent, de mesurer le temps durant lequel une entrée ou une sortie Tout ou Rien est restée dans un état donné. Il permet de connaître également le temps durant lequel une télémesure est restée au-dessus ou en dessous d'un seuil d'alarme préalablement fixé.

Le logiciel permet de mettre en œuvre deux compteurs :

L'un totalisateur avec possibilité de remise à zéro

L'autre partiel avec date de début et de fin fixée par l'opérateur et possibilité de remise à zéro.

En cas de dépassement d'un seuil de comptage, il pourra être réalisé une édition. Les éditions seront paramétrables à l'identique de l'édition des alarmes et particulièrement en fonction de la tranche horaire et du contexte de fonctionnement de l'équipement.

- Relevé DJU

  Développement d'une fonction permettant le relevé DJU stocké mois / mois pour une température de 19 °C.

- Sauvegarde des données

  L'ensemble des données est sauvegardé durant trois ans sur disque dur. Les événements sont ensuite écrasés, le dernier événement écrasant le plus ancien.

- Sauvegarde des données "à la demande"

  Outre l'enregistrement et la sauvegarde des données dont la liste sera préalablement établie, il est possible de provoquer la sauvegarde de données complémentaires sur une base de temps quelconque, pendant un mois, puis un affichage sur écran et sur imprimante de ces données.

- Échange de données avec le lot CVC et vers d'autres systèmes spécifiques

  La gestion technique à une vision totale des informations d'état et de paramétrage de chaque organe de régulation relatif au génie thermique. De plus il est possible de modifier les points de consigne des régulateurs à partir du clavier du PC de supervision.

  Cette fonction est étendue à chaque système supervisé décrit dans les fiches à thèmes (voir en fin de document). A défaut d'échange sous des protocoles référencés, les échanges sont réalisés sous forme de code AscII.

- Supervision à distance

  Sans objet, il n'est pas possible de superviser à distance le projet. Néanmoins, le présent lot prévoira tout complément de matériel ou logiciel permettant le renvoi d'alarme sur téléphone portable avec texte :

  Alarme criticité 1 : perte des énergies

  Alarme criticité 2 : autres alarmes

- Programmations temporelles

  Le système est chargé d'activer ou d'interrompre le fonctionnement des divers équipements.

  Ces commandes peuvent intervenir :

  Sur la base de programmes horaires : journalier, hebdomadaire, mensuel, annuel (base horaire possible toutes les 5 minutes)

  En dérogation d'une marche automatique.

  Le passage heure d'été / heure d'hiver est automatique ainsi que la mise à l'heure du système qui est obtenu sur l'horloge universelle.

  Une programmation sous forme de planning graphique est préférée à une programmation en tableau, l'expression colorée de celui-ci permettant la mise en évidence simple des états.

  Il est possible de définir des modes "type" de programmations temporelles et de les affecter à différents équipements.

- Paramétrage des points et expression des états de ces derniers

  Par simple cliquage sur tout élément graphique, et par simple composition des coordonnées d'un point, il est possible de connaître l'état de celui-ci et toutes ses caractéristiques de programmation (identification, point de consigne, programme horaire, consignes etc ...). L'accès aux modifications de programmation reste obligatoirement soumis aux autorisations des droits d'accès.

- Interface BIM

En fonction des évolutions technologique, la GTB pourra intégrer des informations de la base de données extraite du BIM DOE (nom des locaux, famille d'objets, codification des locaux et équipements techniques, etc.) afin de pouvoir utiliser la maquette BIM en parallèle de la GTB (notamment en cas d'alarme technique, le repérage identique permettra de repérer, sur la maquette BIM, l'équipement en défaut et utiliser toutes les données de la maquette pour préparer l'intervention de la maintenance).

Le logiciel de supervision GTB fournit intègre à minima les standards suivants :

- OPC (Client et Serveur)
- ODBC
- SNMP
- SQL
- Http
- XML
- DWG

Imagerie

- Prescriptions générales

L'imagerie graphique, actualisée en permanence et automatiquement, constitue un élément efficace de la communication Homme/Machine.

Une préférence est accordée aux expressions graphiques développées dans l'esprit de Windows (fenêtres, icônes, barre d'outils, menus déroulants, etc.…).

L'accès aux différentes images graphiques est possible à partir d'un menu graphique. Ce menu exprime de façon active, chaque niveau avec matérialisation des disciplines suivantes :

- Chauffage ventilation climatisation
- Gestion des alarmes
- Gestion de l'éclairage
- Programmes horaires
- Gestion des comptages

Il est alors possible à l'opérateur de choisir sa discipline dans le niveau sélectionné.

La sélection des niveaux du bâtiment permet d'accéder à la vue en plan ou aux synoptiques techniques de chaque niveau.

Le choix du secteur permet l'accès à l'image graphique considérée.

L'accès aux images graphiques est également possible à partir d'un classique menu exprimant la liste des images intégrées dans le système.

La visualisation graphique de tout événement survenant dans le bâtiment est exprimée sur le principe suivant:

- "tout éteint – tout va bien
- Clignotant rouge en alarme
- Fixe ou clignotant orange en acquittement
- Les valeurs analogiques de mesure sont exprimées en numérique à côté d'un symbole graphique
- Les valeurs analogiques d'état sont exprimées en % à côté d'un symbole graphique

La présence d'une alarme ou d'un non-acquittement est signalée en permanence par une icône les vues en plan et sur les synoptiques.

Dans le cadre de la mise à jour de l'analyse fonctionnelle en phase EXE il pourra être envisagé de remplacer le principe du "tout éteint – tout va bien" par la visualisation suivante :

- Fixe de couleur verte pour son état de fonctionnement normal
- Fixe de couleur jaune pour son état de mise à l'arrêt

A l'aide de la "souris", l'opérateur peut se déplacer sur l'image graphique et par cliquage sur un symbole interactif obtenir :

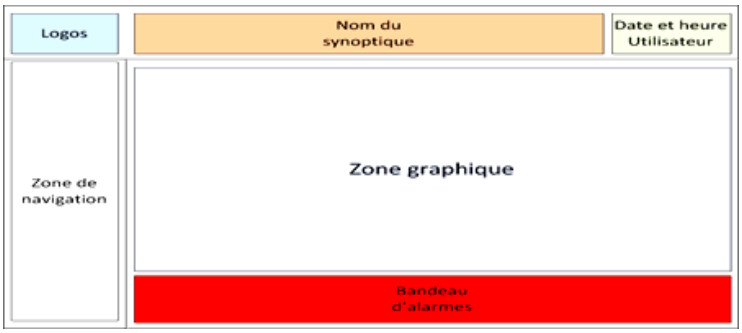
- La visualisation des caractéristiques du point sous la forme d'une fenêtre
- L'acquittement du point
- L'effacement des défauts

L'opérateur peut accéder aux synoptiques définis ci-après et obtenir les mêmes informations et possibilités que celles offertes aux images graphiques "géographiques".

Les symboles utilisés font appel aux expressions normalisées.

Il est possible d'obtenir toute commande de marche ou toute commande d'arrêt à partir des images graphiques. Tout acquittement ou le changement d'état obtenu sur image comme sur le clavier donne lieu à l'édition d'un message archivé et listé sur imprimante.

Cf. l'organisation type de chaque page d'écran



- Images géographiques du site et synoptiques : une vue en plan architecte par niveaux avec implantation de l'ensemble des équipements installés sur le niveau (armoire électrique, sondes, état des commandes...) suivant fiches spécialisées ci-après.

- Images liées au génie électrique

INTITULÉ DE L'IMAGE	GRAPHISME À EXPRIMER POUR CHAQUE ÉLÉMENT	PARAMÈTRES ET ÉTATS DE FONCTIONNEMENT À EXPRIMER	OBSERVATIONS
Synoptique TGBT	Liaison BT Etats des protections générales	Puissance instantanée État des liaisons BT	Chaque état de fonctionnement est exprimé sur l'image. L'état des liaisons BT active sera signalé par une coloration spécifique
Synoptiques des tableaux électriques	Défauts	État des défauts	
Synoptiques autres liés au génie électrique	Défauts	Etat des défauts	
Bilan énergétique global	Comptage énergie	Puissances actives instantanées Puissances réactives instantanées Comptage en énergie de toutes les puissances avec archivage sur trois ans	Obtenu à partir d'un logiciel spécifique à charge du présent lot
Bilan énergétique par entité	Comptage énergie	Comptage en énergie de toutes les puissances avec archivage sur trois ans	Obtenu à partir d'un logiciel spécifique à charge du présent lot

- Images liées à la thermie

INTITULÉ DE L'IMAGE	GRAPHISME À EXPRIMER POUR CHAQUE ÉLÉMENT	PARAMÈTRES ET ÉTATS DE FONCTIONNEMENT À EXPRIMER	OBSERVATIONS
Synoptique Production chaud/ froid et sous-station			Chaque état de fonctionnement est exprimé sur l'image.
Bilan énergétique	Comptage énergie	Puissances instantanées Comptage en énergie de toutes les puissances avec archivage sur trois ans	
Centrales d'air	Synoptique fonctionnel de la CTA		Chaque état de fonctionnement est exprimé sur l'image.
État local	Mesures et états dans chaque local	Mesure des températures État chaud / froid Points de consigne	A exprimer sur les niveaux de bâtiments

- Images liées à la plomberie

INTITULÉ DE L'IMAGE	GRAPHISME À EXPRIMER POUR CHAQUE ÉLÉMENT	PARAMÈTRES ET ÉTATS DE FONCTIONNEMENT À EXPRIMER	OBSERVATIONS
Bilan comptages		Débit instantanée Comptage en eau de tous les compteurs avec archivage sur trois ans	Indication limite haute avec alerte fuite
État local	Mesures et états de chaque système et relevé des températures ECS	Points de consigne	A exprimer sur les niveaux de bâtiments

Graphiques et tableaux

- Courbes de tendance et historiques

Le logiciel proposé permet de créer des courbes de tendance exprimant sous forme graphique de multiples valeurs enregistrées. L'expression est réalisée en "x" et en "y" et il est possible à tout moment de modifier l'échelle des abscisses et des ordonnés afin d'exprimer plus précisément les valeurs historiques en fonction du temps.

Il est possible de rechercher à partir d'une date la valeur d'une variable. Il est également possible d'exprimer plusieurs courbes sur le même graphisme.

Les valeurs historiques peuvent être converties soit directement, soit sous forme de fichier ASCII afin d'être exportées vers d'autres logiciels (EXCEL, LOTUS, etc...).

Pour calculer le format du stockage prendre comme base :

- Fréquence d'échantillonnage : 1 valeur toutes les 10 minutes
- Période d'échantillonnage pour les données énergétiques 3 années
- Période d'échantillonnage pour les données liées au process 1 année

Il est également possible de générer instantanément les courbes des valeurs (températures, consommations) sélectionnées par l'opérateur dans une liste complète des éléments archivés, et de créer des familles de courbes et de suivi.

INTITULÉ DE LA COURBE	GRAPHISME À EXPRIMER	PARAMÈTRES ET ÉTATS DE FONCTIONNEMENT À EXPRIMER	OBSERVATIONS
Températures Chauffage	Températures diverses liées au génie thermique	Température extérieure Température départ et retour eau chaude	
Températures Froid	Températures diverses liées au génie thermique	Température extérieure Température départ et retour eau glacée	
Courbe de températures intérieure	Courbes de température provenant de chaque régulateur terminal de 30 locaux à définir	Courbes exprimant la continuité du maintien des températures dans chaque local	
Puissances électriques instantanées	Courbe de charge par TD et du bâtiment	Courbe de la puissance par TD et totale	

- Tableaux bilan

Ces tableaux expriment sous forme d'un tableau à lecture rapide différents paramètres essentiels à la surveillance des comportements du bâtiment.

INTITULÉ DU TABLEAU	OBJET	PARAMÈTRES ET ÉTATS DE FONCTIONNEMENT À EXPRIMER	OBSERVATIONS
Point de consigne et valeurs obtenues	Vérifier en permanence les comportements de la régulation	Température extérieure Température consigne été Température consigne hiver Température résultante	Pour chaque régulateur du bâtiment. L'archivage prévu sera réalisé à partir d'un échantillon représentatif de 3 zones pour ce qui est des températures ambiantes
Consommations calories	Comptabiliser, mois par mois, par départ les puissances consommées annuellement	Bilan calorifique par départs divisionnaires principaux	
Consommations frigories	Comptabiliser mois par mois par départs "froid" les puissances consommées annuellement	Bilan frigorifique par départs divisionnaires principaux créés à partir de chaque production de froid	
Consommations eau	Comptabiliser mois par mois par compteur "eau" les volumes consommés annuellement	Bilan volumétrique par compteur.	
Consommations électriques	Comptabiliser mois par mois par les puissances consommées annuellement	Bilan électrique général par TD	pour un même système, les différents compteurs seront totalisés pour n'exprimer qu'une seule consommation
Consommations électriques CVC et PB	Comptabiliser mois par mois les consommations de CVC et PB générales	Bilan électrique CVC et PB général par TD	
Valeurs contrats fournisseurs d'énergie	Surveiller mois par mois et sur une année les valeurs facturées par le ou les fournisseurs d'énergie	Ensemble des valeurs figurants sur les factures du ou des fournisseurs d'énergie	Obtenu à partir d'un logiciel spécifique à charge du présent lot
Suivi des dérives de consommations	Surveiller mois par mois les valeurs réellement consommées de celles prévues et par la suite : comparaison par rapport aux années précédentes	Bilan de consommation par TD et par énergie (on ne prévoira qu'un suivi sur les comptages de 1er et 2ème niveau)	Evolutivité de l'archivage et du choix des comptages suivis – exigés

Mise en œuvre, programmation et réception

- Cellule de coordination GTB

Il est rappelé que la prestation de réalisation du système de GTB est globale et opérationnelle.

Le présent lot est le garant de la réalisation pleine et entière du système de GTB, pour ce faire, le présent lot doit être l'animateur d'une cellule de coordination relative à la "GTB".

Cette cellule interne aux entreprises vise à vérifier qu'aucune fourniture ou action nécessaire au parfait fonctionnement du système, dont le présent lot est responsable, ne sera oubliée ou mal mise en œuvre.

Pour cela, il doit, en fonction du présent cahier des charges, vérifier en début des travaux les limites de prestation de chaque partenaire et, au besoin, préciser la nature des informations échangées (type de contact, tension, position d'arrivée et nature des câbles).

Il doit vérifier en cours de chantier que les dispositions définies précédemment sont bien observées.

En fin de chantier, avant essais par le Maître d'œuvre, il procède aux essais méthodiques de chaque équipement.

Il convoque les partenaires concernés à des réunions de travail qui sont sanctionnées par des comptes rendus de coordination interentreprises ceux-ci étant obligatoirement adressés aux entreprises partenaires et au Maître d'œuvre dans la semaine qui suit chaque réunion.

A défaut d'obtenir satisfaction des autres partenaires, il peut demander au Maître d'œuvre l'application de mesures coercitives prévues au CCTP commun. S'il ne le fait pas, le présent lot sera tenu pour responsable des retards ou malfaçon de livraison.

- Programmation

La programmation, la vérification du logiciel d'applications et la mise en service sont effectuées localement par le constructeur. Ce dernier doit disposer d'une structure technique permanente de proximité et justifier de références dans le domaine traité.

Le constructeur assure la formation du personnel d'exploitation à l'utilisation du matériel installé.

Il fournit un dossier de fin de réalisation comprenant :

- Les notices et manuels d'utilisation du logiciel et des automates
- Les organigrammes de fonctionnement
- La liste des points traités
- Les programmes d'applications

- Réception

Un procès-verbal de réception signé par les intervenants, doit clôturer le marché et fixer le départ de la période de garantie de parfait achèvement de 16 mois.

D'une façon plus particulière, le constructeur doit effectuer les prestations suivantes (à la charge de l'entreprise du présent lot) :

- Réalisation des schémas graphiques
- Vérification de la compatibilité des systèmes connectés sur le réseau GTB (et à la charge des autres corps d'état)
- Vérification en début de travaux des limites de prestation de chaque partenaire, et confirmer la nature de chaque information échangée (type de contact, tension, position d'arrivée et nature des câbles).
- Vérification en cours de chantier des dispositions définies précédemment.
- Supervision, vérification et tests avec simulation sur les câblages, nœuds et équipements reliés à la supervision, avec fourniture d'un PV d'essai méthodique de chaque équipement.
- Formation du personnel
- L'étude du système, le paramétrage, la programmation et la mise en service de l'installation.

- Formation et suivi

L'entreprise assure la formation de l'exploitant à la livraison du bâtiment et assurera 3 demi-journées de suivi minimum sur 1 année.

GMAO

Conformément au programme technique, la fourniture de la GMAO ainsi que l'acquisition des données sont à la charge de l'exploitant.

Le système de supervision permet d'accéder, en lecture et en écriture, aux enregistrements d'une table d'une base de données afin de pouvoir utiliser simplement les champs de ces enregistrements au sein de l'application de supervision.

Il est possible de se connecter à toute base de données disposant d'un connecteur ADO ou ADO.NET. La connexion doit pouvoir être locale ou distante.

- Transfert de données

Cette fonction d'interface permet de décrire les relations entre les données internes à la supervision et les champs des enregistrements de la table de telle façon que les demandes de lecture ou d'écriture

d'un enregistrement se traduisent par un transfert de l'ensemble des données de la supervision dans un enregistrement, et inversement.

Il est possible de spécifier l'utilisation ou non du codage UNICODE pour les chaînes de caractères.

La fonction d'interface fournit la possibilité de configurer simplement une requête de sélection d'enregistrements pour des utilisateurs ne connaissant pas le langage SQL.

Il est possible de donner un accès libre à la requête pour permettre à des utilisateurs confirmés la possibilité de spécifier une sélection plus élaborée.

La fonction d'interface fournit un mécanisme simple pour sélectionner un enregistrement (transfert des valeurs des champs de l'enregistrement dans les données de supervision) parmi la liste des enregistrements retournés après exécution d'une requête de lecture.

- Visualisation des enregistrements d'une table

Le système de supervision propose un outil prêt à l'emploi (insertion dans un synoptique) pour visionner, sous forme de "grille", un ensemble d'enregistrements issus d'une table d'une base de données.

La fonction de visualisation permet de sélectionner un ou plusieurs enregistrements et de transférer les valeurs des champs de l'enregistrement sélectionné dans l'application.

4. TRANCHES OPTIONNELLES

4.1. TRANCHE OPTIONNELLE 1 : REMPLACEMENT DES TRANSFORMATEURS DE PTS1

Le poste de transformation de PTS1 est constitué de 2 transformateurs de marque TRANSFIX de 800kVA datant de 1996.

Le transformateur n°1 de PTS1 a vu ses taux de O2 et N2 fortement augmenter entre fin 2020 et début 2023. Cela peut traduire un défaut d'étanchéité à l'air.

Les taux de CO et CO2 ont aussi fortement augmenté. Le taux de CO2 atteint presque la limite supérieure déclenchant les tests pour chercher des composants furanique afin de déceler une éventuelle détérioration de l'isolant des enroulements.

- Le transformateur n°2 de PTS2 a son taux de CO trop élevé et son taux de CO2 qui progresse régulièrement. Des analyses des taux des composants furanique sont normaux, ce qui signifie que l'isolant n'est pas en cause. Un faible défaut thermique n'est cependant pas à exclure, ce qui justifie la préconisation de la surveillance régulière de l'évolution de ces taux

Bien que le remplacement des transformateurs ne soit pas une urgence, il est à prévoir à moyen terme. Il est à noter que le 22/03/25 des prélèvements d'huile ont été réalisés lors de l'opération de maintenance, l'analyse de ces échantillons pourrait orienter le choix du remplacement ou non de ces 2 transformateurs.



Dans le cadre de cette option, le présent lot devra le remplacement de ces transformateurs huile par des transformateurs secs avec enveloppe IP31. Les transformateurs seront conformes à la nouvelle réglementation écodesign avec niveau de pertes AA0Ak.

La dépose des systèmes de protection DGPT2 est à prévoir ainsi que leur remplacement par des relais de température.

Caractéristique des transformateurs :

- Type sec avec enveloppe IP31
- 800 kVA – 20kV/410V à vide – Dyn11
- AA0Ak (perte à vide de 1170W et 8000W à pleine charge)
- 50dB à 1m
- L 1836 x l 1030 x h 2155 mm – 2 430 Kg
- Auto-extinguible en cas d'incendie
- Option pour montage sur silenbloc

Modèle TRIHAL de Schneider ou équivalent approuvé + relais de température numérique.

Les transformateurs existants seront déposés et évacués par le présent lot, compris accessoires, tels que les DGPT2 et son contrôle-commande

4.2. TRANCHE OPTIONNELLE 2 : REMPLACEMENT DU TRANSFORMATEUR EXISTANT DE PTS2

Les analyses d'huile du transformateur 1000kVA de PTS2, n'apportent que peu de remarque hormis une relative baisse des taux de O2 et N2 entre fin 2020 et début 2023 qui est à surveiller. Nous ne préconisons donc pas son remplacement à court terme. En cas de volonté de la maitrise d'ouvrage de procéder à son remplacement, les travaux seraient similaires à ceux de PTS1.

Caractéristique du transformateur :

- Type sec avec enveloppe IP31
- 1000 kVA – 20kV/410V à vide – Dyn11
- AA0Ak (perte à vide de 1395W et 9000W à pleine charge)
- 50dB à 1m
- L 2086 x l 1180 x h 2235 mm – 2 730 Kg
- Auto-extinguible en cas d'incendie
- Option pour montage sur silenbloc

Modèle TRIHAL de Schneider ou équivalent approuvé + relais de température numérique.

Le transformateur existant sera déposé et évacués par le présent lot, compris accessoires, tels que le DGPT2 et son contrôle-commande

4.3. TRANCHE OPTIONNELLE 3 : REMPLACEMENT DE LA GTC WIT

Dans cette option, la GTC WIT est remplacé par un automate neuf. Cette option permettra l'intégration du bâtiment B2 nativement dans la nouvelle GTB prévue en tranche ferme.

La prestation comprend :

- La dépose et l'évacuation des automatismes actuels
- Les modifications électriques nécessaire au remplacement (alimentations, câblages des points, …)
- La fourniture d'un nouvel automate et d'un nouvel écran local, en lieu et place des équipements existant
- La reprise et le développement des points existant sur la nouvelle GTB.

Cette option a pour avantage :

- D'intégrer le bâtiment B2 à la nouvelle GTB. Actuellement la GTC est autonome et est accessible par un serveur web.
- D'enregistrer les évènements au fil de l'eau et de ne plus perdre les données lors d'une coupure électrique ou de panne.

4.4. TRANCHE OPTIONNELLE 4 : REMPLACEMENT DES RÉGULATEURS TERMINAUX TYPE IRC

Dans cette option le présent lot doit le remplacement des multicontroleurs de type IRC. Ces multicontroleur asservissent les ventiloconvecteurs via les télécommandes des bureaux du bâtiment A. Ils sont fonctionnels localement mais vieillissants, la plupart ne communiquent plus avec la supervision EBI actuelle et aucun n'est compatible avec la supervision prévue en base.

A noter que l'établissement a entamé un remplacement des équipements par des régulateurs autonomes non communicants de marque MIDEA. Nous restons en attente de la fiche technique

exacte pour confirmer le fait que ces 30 régulateur puisse être conservés. La tranche comprend le remplacement des 200 régulateurs du bâtiment.

La prestation comprend :

- La dépose et l'évacuation des régulateurs terminaux et des télécommandes actuels
- La fourniture des nouveaux régulateur terminaux et des nouvelles télécommandes, en lieu et place des équipements existant
- Les alimentations et les câblages entre régulateur et vers les télécommandes, compris dépose/repose des faux plafond
- La programmation et paramétrage des régulateurs
- Le développement sur la nouvelle GTB.

4.5. TRANCHE OPTIONNELLE 5 : REMPLACEMENT DES MODULES HONEYWELL OBSOLÈTES

Cette option comprend le remplacement des modules Honeywell en fin de vie de la gamme Excel 5000. Cela concerne les XL10 (régulateur terminal), les XL50 (petit automate), les XL100 (automate modulaire).

L'option ne prévoit pas le remplacement des 3 automate XL500 des étages.

La prestation comprend :

- La dépose et l'évacuation des régulateurs terminaux, des télécommandes et des automates actuels
- La fourniture et pose des nouveaux équipements
- Les alimentations et les câblages entre automate, entre régulateur et vers les télécommandes, compris dépose/repose des faux plafond
- La programmation et paramétrage des équipements
- Le développement sur la nouvelle GTB.