



**UNIVERSITÉ
DE LORRAINE**

Université de Lorraine

Marché n°2024-DPI-753 755 756 757 765 766 767 – LOT 1 - Travaux d'électricité CFO/CFA au sein de la
Faculté des Sciences et Technologies

Mission de Maitrise d'Œuvre

CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES ET PARTICULIERES – PHASE DCE



Université de Lorraine
Marché n 2024-DPI-753 755 756 757 765 766 767 – LOT 1 - Travaux d’électricité CFO/CFA au sein de la Faculté des Sciences et Technologies
Mission de Maitrise d’Œuvre
Université de Lorraine
Cahier des Charges Techniques et Particulières – Phase DCE

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	CONTROLÉ(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
0	Première diffusion	Fabien Guillot	Patrick ODOUARD	Thadé GHARAPETIAN	21/02/2025
ARTELIA Branche Ingénierie 16 rue Simone Veil 93400 Saint-Ouen sur Seine					

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	4
1.1	Objet de l'opération	4
1.2	Situation géographique	4
1.3	Installations HTA	6
1.4	Régime de neutre	6
1.5	Règlementation technique	7
1.6	Etudes d'exécution	7
1.6.1	Relevés préalables aux études d'exécution	7
1.6.2	Documents d'exécution	8
1.6.3	Dossier des ouvrages exécutés	9
1.7	Garantie	10
2	SPÉCIFICATION TECHNIQUES COMMUNES AU REMPLACEMENT DES TGBT	12
2.1	Tableau Général Basse Tension	12
2.1.1	Tableaux Généraux Basse Tension	12
2.1.1.1	Enveloppe	12
2.1.1.2	Équipements électriques	13
2.1.2	Comptage et mesure	13
2.1.3	Procédure de remplacement des TGBT	14
2.2	Cheminement des câbles	14
2.2.1	Conduits	14
2.3	Câbles de distribution	15
2.3.1	Détermination de la section des conducteurs	16
2.3.2	Câbles en attente	16
2.3.3	Repérage de câbles	16
2.3.4	Traversée de cloisons ou de planchers coupe-feu par des câbles individuels	17
2.3.5	Boîtes de dérivation	17
2.4	Gestion Technique du Bâtiment (GTB)	18
2.4.1	Équipements concernés	18
2.4.2	Vues graphiques	18
2.4.3	Architecture physique	18
2.4.4	Licences	19
2.4.5	Liste et libellés des points GTB	19
3	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DÉTAILLÉES DES TRAVAUX DU TGBT ABCD - TGBT DU BATIMENT C DU POSTE A	20
3.1	Présentation des installations existantes	20
3.1.1	Plan du local	20
3.1.2	Cellules HTA	21
3.1.3	Transformateur	21
3.1.4	TGBT	22
3.1.5	Cheminements des câbles	23
3.1.6	Batteries de condensateurs	24
3.2	Etendue des travaux	24
3.3	Tableau Général Basse Tension	25
3.3.1	Composition du TGBT	25
4	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DÉTAILLÉES DES TRAVAUX DU TGBT EFGH - TGBT DU BATIMENT C DU POSTE C	27

4.1	Présentation des installations existantes	27
4.1.1	Plan du local	27
4.1.2	Cellules HTA.....	28
4.1.3	Transformateur	29
4.1.4	TGBT.....	30
4.1.5	Cheminements des câbles	31
4.1.6	Batteries de condensateurs	31
4.2	Etendue des travaux.....	32
4.3	Tableau Général Basse Tension.....	32
4.3.1	Composition du TGBT	32
5	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DÉTAILLÉES DES TRAVAUX BÂTIMENT AIP –	
	REMPLACEMENT DU SSI.....	33
5.1	Présentation des installations existantes	33
5.2	Etendue des travaux.....	34
1.1.	Système de Sécurité Incendie	34
1.1.1.	Responsabilités de l’installateur	34
1.1.2.	Garantie et certification du matériel	34
1.1.3.	Étendue des installations.....	34
1.1.4.	Système de Détection Incendie (SDI)	35
1.1.4.1.	Déclencheurs Manuels (DM).....	35
1.1.4.2.	Lignes principales et secondaires de raccordement des détecteurs	35
1.1.5.	Système de Mise en Sécurité Incendie (SMSI).....	35
1.1.5.1.	Équipement d’Alarme de type 1	36
1.1.5.2.	Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS)	37
1.1.5.3.	Arrêts techniques	37
1.1.6.	Câblages	38
1.1.7.	Mise à jour de l’Unité d’Aide à l’Exploitation	38
6	TRANCHE OPTIONNELLE 1 : SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DÉTAILLÉES DES TRAVAUX	
	DU TGBT POINCARE (1ER CYCLE)	39
6.1	Présentation des installations existantes	39
6.1.1	Plan du local	39
6.1.2	Cellules HTA.....	40
6.1.3	Transformateur	41
6.1.4	TGBT.....	41
6.1.5	Cheminements des câbles	43
6.1.6	Batteries de condensateurs	44
6.2	Etendue des travaux.....	44
6.3	Tableau Général Basse Tension.....	45
6.3.1	Composition du TGBT	45
6.4	Armoires – Tableaux – Coffrets.....	46
6.4.1	Dispositions générales	46
6.4.2	Composition du TD déporté.....	46
6.4.3	Règles générales communes à toutes les armoires - coffrets pour le dimensionnement et le choix des protections	47
1.1.8.	Tableau type « tableau enveloppe métallique »	49
7	ESSAIS, CONTRÔLES, RÉCEPTION.....	50
7.1	Intervenants	50
7.2	Essais en usine	50
7.3	Autocontrôles sur site en phase préalable aux OPR.....	50
1.2.	Spécificité du système de sécurité incendie.....	51
1.1.1	Essais fonctionnels.....	51

	1.2.1.	Formation du personnel	51
	1.2.2.	Réception	51
8		ANNEXE – LISTE DE POINTS GTB	52
10		PLANNING PRÉVISIONNEL.....	53

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET DE L'OPERATION

L'Université de Lorraine prévoit de réaliser des travaux électriques, tant en courant fort qu'en courant faible dans plusieurs de ses composantes.

Dans le cadre de ce projet, ARTELIA intervient en tant que MOE pour réaliser les mission suivantes au sein de la Faculté des Sciences et Technologies :

- Remplacement du TGBT ABCD également appelé TGBT du Bâtiment C du poste A ;
- Remplacement du TGBT EFGH également appelé TGBT du Bâtiment C du poste C ;
- Remplacement du TGBT Poincaré ;
- Remplacement et raccordement du SSI du bâtiment AIP sur le SSI central.

Le présent document constitue le Cahier des Charges Techniques et Particulières du projet. Il est décomposé en deux tranches, une ferme et une optionnelle. Les travaux sont séparés de la manière suivante :

- Tranche ferme :
 - Remplacement du TGBT ABCD également appelé TGBT du Bâtiment C du poste A ;
 - Remplacement des câbles de distribution principale issue du TGBT du Bâtiment C du poste A ;
 - Remplacement du TGBT EFGH également appelé TGBT du Bâtiment C du poste C ;
 - Remplacement des câbles de distribution principale issue du TGBT du Bâtiment C du poste C ;
 - Remplacement et raccordement du SSI du bâtiment AIP sur le SSI central.
- Tranche optionnelle :
 - Remplacement du TGBT Poincaré ;

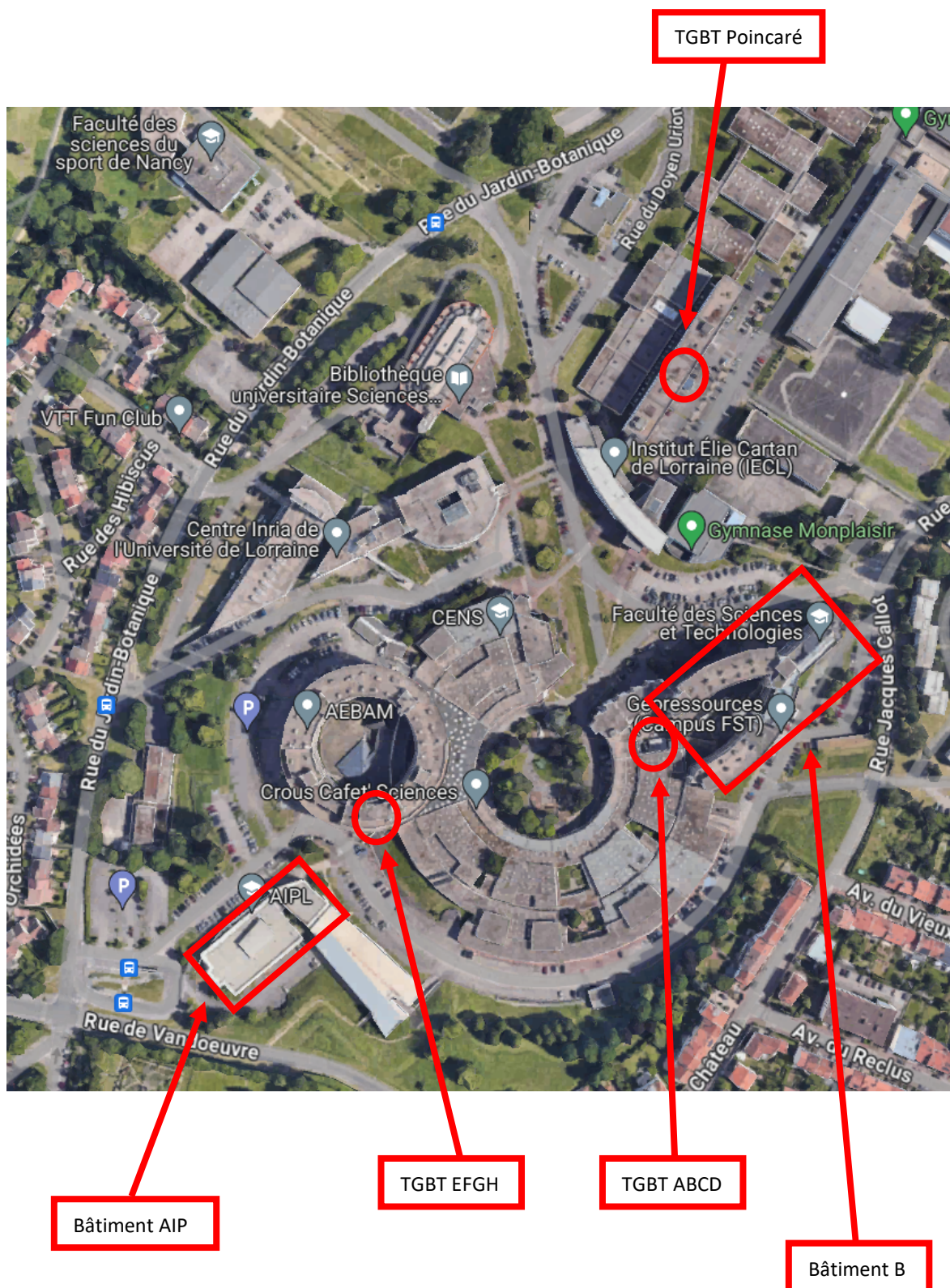
1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Les travaux qui constituent la mission se trouvent au sein de la Faculté des Sciences et Technologies de Nancy.

La Faculté des Sciences et Technologies (FST) est localisée dans la banlieue sud de Nancy, sur les communes de Villers-lès-Nancy et Vandœuvre-lès-Nancy. Au sein de l'Université de Lorraine, cette Unité de Formation et de Recherche (UFR) constitue avec les UFR SciFA et MIM de Metz, le Collegium Sciences et Technologies.

La FST s'étend sur environ 100.000 m² de locaux.

Les locaux concernés par la présente opérations sont situés aux implantations ci-dessous :



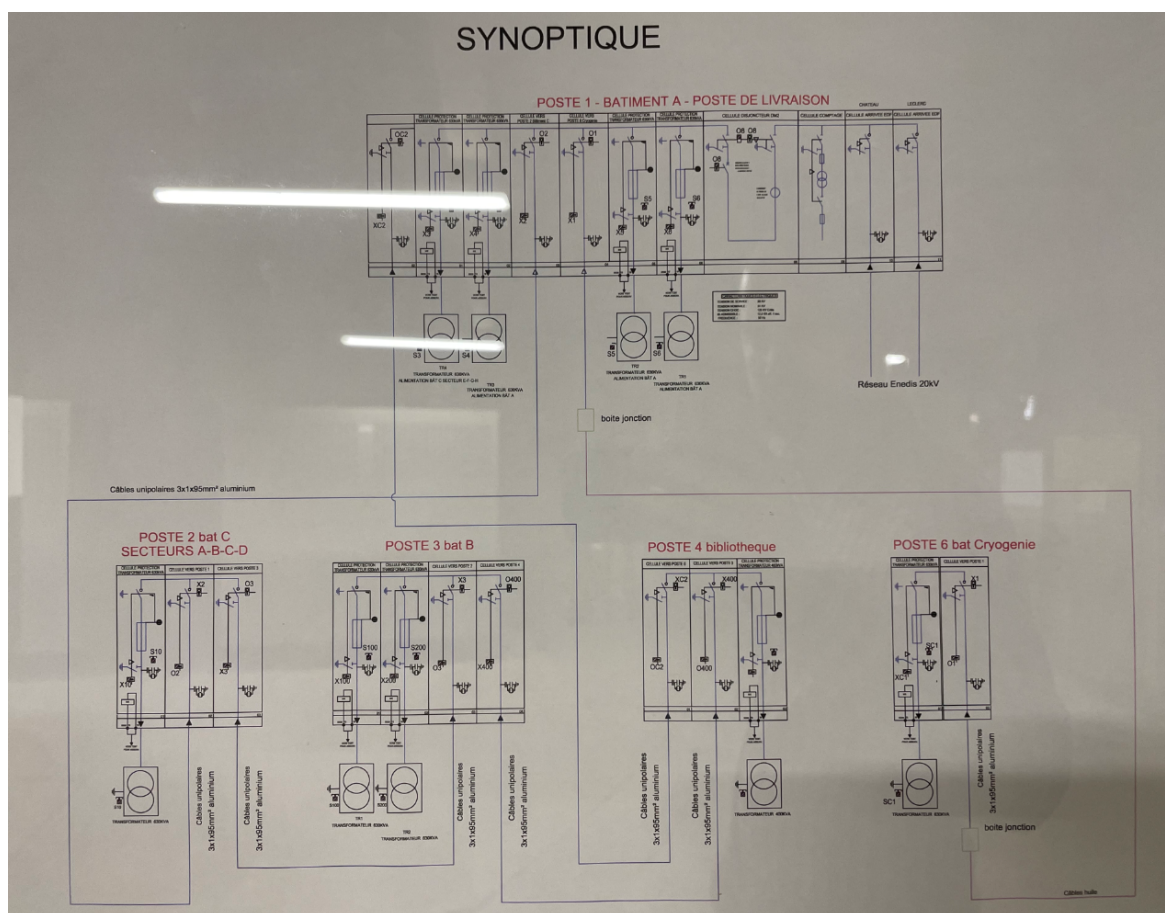
1.3 INSTALLATIONS HTA

Les installations électrique de la FST sont alimentées par le réseau ENEDIS 20kV en coupure d'artère (« Château et « Leclerc »). Cette alimentation est délivrée au niveau du poste de livraison situé dans le local mitoyen du TGBT EFGH et du TGBT du bâtiment A, au RDC du bâtiment A.

Le réseau de distribution est constitué d'une antenne alimentant le poste 6 bâtiment Cryogénie et d'une boucle sur laquelle trois postes de transformation sont alimentés :

- Poste 2 bâtiment C (Secteur A-B-C-D),
- Poste 3 bâtiment B,
- Poste 4 Bibliothèque.

Synoptique HTA :



1.4 REGIME DE NEUTRE

Actuellement, le régime de neutre installé sur les installations électriques du bâtiment C est un régime de type IT. Dans les autres bâtiments de la Faculté, les équipements électriques ont été remplacés et le régime de neutre est de type TN.

1.5 REGLEMENTATION TECHNIQUE

Norme	Libellé
NF C 13-200	Installations électriques à haute tension
NF EN 50160	Installations électriques à haute tension
NF EN 61439	Ensemble d'appareillage à basse tension
NF C 15-100	Installations électriques à basse tension
UTE C 15-103	Choix des matériels électriques en fonction des influences externes
UTE C 15-105	Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection
UTE C 15-106	Détermination des sections de conducteurs de protection, conducteurs de terre et conducteurs de liaison équipotentielle
UTE C 15-520	Canalisations – Modes de pose - Connexions
UTE C 15-900	Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie Installation des réseaux de communication
Arrêté du 01/08/13	Compteurs d'énergie électrique active
Règlement Sécurité Incendie en ERP	Type : R Articles : EC – EL – DF – AS ...
Article R4215-1 et suivant du Code du Travail	Obligations du maître d'ouvrage/construction ou aménagement de bâtiment destinés à recevoir des travailleurs – conception et réalisation des installations électriques
Article R4226-1 et suivant du Code du Travail	Obligations de l'employeur : utilisation des installations électriques des lieux de travail, entretien et évolution des installations
Article R4544-1 et suivant du Code du Travail	Prescription de sécurité : opérations sur les ouvrages ou installations électriques ou dans leur voisinage (dont l'habilitation électrique du personnel)
NF EN 61000	Compatibilité électromagnétique (CEM)
NF EN 50022	Compatibilité électromagnétique – Limites de rayonnement de champ magnétique

1.6 ETUDES D'EXECUTION

1.6.1 Relevés préalables aux études d'exécution

Afin que l'Entreprise puisse réaliser ses études d'exécution et ses travaux dans de bonnes conditions, elle doit la réalisation d'une campagne complète de relevés de terrain sur les installations existantes.

Devront notamment être relevés :

- Les intitulés et caractéristiques précises de l'ensemble des départs des TGBT impactés par le projet (partiellement réalisable sans coupure),
- Les sections, nature et longueur (dans la mesure du possible) de l'ensemble des câbles de distribution issus des TGBT impactés par le projet (irréalisable sans coupure),
- Les cheminements existants des câbles de distribution principale,

Ces relevés devront donner lieu à l'établissement de documents de restitution diffusés dans le cadre des études d'exécution.

Les relevés ne nécessitant aucune coupure pourront être réalisés en horaires de journée. Les relevés nécessitant une coupure électrique, même circonscrite à un départ, devront être réalisés en horaire de nuit, ou en horaire de journée, au cas par cas sur autorisation de la FST.

1.6.2 Documents d'exécution

Ce chapitre résume l'ensemble des documents qui devront être fournis dans le cadre des obligations du marché.

À la remise de l'offre :

Outre les documents requis dans le règlement de consultation :

- La documentation technique sur les matériels et matériaux proposés,
- La description des méthodologies d'intervention prévue pour chaque opération du projet.

En début de chantier et avant passation des commandes :

- La liste prévisionnelle des plans et documents d'exécution,

Nota : L'Entreprise doit la réalisation de plans de maquettage des locaux techniques électriques pour chaque étape d'intervention à l'intérieur de ces locaux.

- La documentation du matériel proposé (TGBT, TD, câbles, SSI, automates, etc.),
- Les notes de calcul Basse Tension, y compris études de sélectivité BT.

Nota : L'entreprise doit la réalisation des notes de calcul Basse Tension jusqu'aux tableaux divisionnaires afin de justifier la compatibilité des dispositifs de protection existants avec les nouveaux courants de courts-circuits présumés IK3 et le nouveau schéma de liaison à la terre de type TN.

Avant tout commencement d'exécution :

- Le schéma général unifilaire BT,
- Les schémas unilaires des tableaux généraux, armoires et coffrets, avec le tracé des jeux-de-barre sur les faces avant des tableaux,
- Le carnet de câbles et la note de calcul des sections de câbles,
- Les plans d'équipements des locaux techniques,
- Les plans de cheminement et d'implantation du matériel,
- Les nomenclatures de matériel,
- Les procès-verbaux d'épreuves, d'essais mécaniques, d'essais au feu
 - Avis techniques,
 - Les fiches d'autocontrôle,
 - Les programmes d'essais.

Sur les schémas, les éléments ci-après doivent être mentionnés :

- Au niveau des enveloppes des cellules, armoires et coffrets :
 - Leur degré de protection IP
 - Leur présentation (vues en élévation portes fermées et portes ouvertes)

- Au niveau des organes de protection ou du jeu de barres :
 - L'intensité de court-circuit triphasée maximum I_{cc3}
 - L'intensité de court-circuit minimum monophasée I_{cc1}
 - La chute de tension à l'origine de l'armoire, tableau ou coffret, exprimée en volts et en pourcentage
 - Le type et le calibre de chaque organe de protection
 - Le courant d'emploi I_b
 - Les réglages thermiques I_n et magnétiques, (disjoncteur d'usage général)
 - Les réglages de temps et de seuil différentiel s'il y a lieu
 - Le pouvoir de coupure en kA efficaces
 - Au niveau des départs :
 - La section
 - La chute de tension en extrémité de la canalisation terminale exprimée en volts et en pourcentage
 - D'une part, la longueur du point d'utilisation le plus défavorisé et, d'autre part, la longueur maximum autorisée en fonction des conditions de protection contre les courts-circuits et contre les tensions de contact
- Les documents suivent la charte de la FST qui sera fournie en phase EXE.

En phase de fabrication, de montage sur site et pré-réception :

- Les fiches d'autocontrôle classées par zone et par nature d'ouvrage,
- Les rapports d'essais et contrôles effectués en usine,
- Les rapports d'essais et contrôles effectués sur site,
- Les rapport/avis du/des bureaux de contrôle,
- Les rapports de visite ou avis du Maître d'œuvre.

1.6.3 Dossier des ouvrages exécutés

Ces dossiers établis par l'Entreprise, constituent la documentation nécessaire au Maître d'Ouvrage et/ou aux exploitants pour connaître et exploiter en toute connaissance de cause les ouvrages et/ou installations qui leur sont remis par l'Entreprise, le nombre d'exemplaires à fournir est défini est de 3.

Le DOE doit être conforme aux chartes graphiques, BIM, GED, ...communiquées par le MOA en phase EXE.

Ils sont présentés en classeurs numérotés et identifiés avec sommaire, page de garde, pochettes de plans, intercalaires, etc. afin d'être aisément exploitables de façon pérenne et constitués selon le sommaire général suivant :

- Page de garde identifiant le marché :
 - Maître de l'ouvrage
 - Maître d'œuvre
 - Contrôleur technique
 - Nom de l'opération
 - Lot considéré
 - Date
 - Indice de révision ("0" pour l'édition n°1)
 - Nom du dossier
- Sommaire : sommaire général du DOE
- Chapitre 1 - Notice de présentation générale et de fonctionnement des installations :

- Décomposition du lot en installations
 - Décomposition des installations en sous-ensembles
 - Description du fonctionnement d'ensemble et de chaque sous-ensemble (principes - notice personnalisée à rédiger par l'Entreprise)
 - Rappel des performances générales
 - Dossier "électricité" définissant les caractéristiques de l'installation et les éléments permettant de procéder à la vérification initiale de l'installation (article R.235.3.5 du Code du Travail)
- Chapitre 2 - Description détaillée des installations :
- Sommaire : liste générale exhaustive des plans et schémas
 - Plans et schémas à jour « tel que construit » (dernier indice)
 - Notes de calcul
- Chapitre 3 - Documentation technique et procès-verbaux :
- Recueil classé (classement identique à celui du chapitre 1) de l'ensemble de la documentation technique relative aux matériels/matériaux mis en œuvre
- Classification par sous-ensemble :
- Matériaux
 - Matériels
 - Logiciels
 - Procès-verbaux d'épreuve, de pression, de tenue au feu, d'essais acoustiques, certificats des mines, avis techniques, etc.
- Chapitre 4 - Rapports d'essais et de contrôles :
- Recueil classé par zone, par sous-ensemble, par nature d'ouvrage des fiches et des rapports d'autocontrôle, des fiches d'essais usine et essais sur site en phase de réception
- Chapitre 5 - Maintenance et exploitation des installations :
- Notice personnalisée à rédiger par l'Entreprise décrivant les procédures de maintenance et d'exploitation des installations
 - Classification par sous-ensembles
 - Spécifier les opérations de maintenance préventive recommandées et les procédures d'exécution de cette maintenance
 - Offre définitive de contrat de maintenance
 - Liste définitive des pièces d'usure, des pièces de rechange, et des consommables à prévoir (nomenclature)
 - Programme pluriannuel de maintenance et de rénovation avec des coûts associés à chaque poste

Dans le cadre de son marché, l'Entreprise remet en même temps que le DOE l'ensemble des éléments demandés par le Contrôleur Sécurité Protection Santé (CSPS) en vue de l'établissement du DIUO.

1.7 GARANTIE

Etendue de la garantie.

L'entrepreneur est responsable de l'application de la garantie de ses fournisseurs.

L'entrepreneur doit la réparation et éventuellement le remplacement (fourniture et pose) gratuit de tout ou partie du matériel qui, au cours du délai de garantie, est reconnu défectueux. Les défauts constatés ou les accidents survenus sont notifiés à l'entrepreneur pour qu'il puisse entreprendre les réparations dans le délai de 24 heures fixé par le Maître d'œuvre.

Passé ce délai, (24 heures) le Maître d'ouvrage fera procéder d'office aux réparations nécessaires, aux frais de l'entrepreneur, sans préjuger des dommages et intérêts qui lui sont réclamés si le défaut de réparation cause un accident ou un préjudice dans l'exploitation des installations.

L'entrepreneur devra également assistance au personnel de maintenance et d'exploitation.

Lorsque la réception n'a pu être prononcée, la période de garantie se trouve prolongée d'office jusqu'au jour où la réception est effectivement prononcée.

Une réception définitive sera procédée en fin de période de garantie, (un an), l'installation devant donner entière satisfaction.

2 SPECIFICATION TECHNIQUES COMMUNES AU REMPLACEMENT DES TGBT

2.1 TABLEAU GENERAL BASSE TENSION

2.1.1 Tableaux Généraux Basse Tension

Les TGBT sont de type prémonté en usine, constitués de cellules assemblées par des colonnes juxtaposables avec séparation verticale. Ils sont dimensionnés avec 20% d'espace disponible pour l'adjonction d'unités fonctionnelles, y compris borniers, barrettes de terre, colonnes à câbles, etc.

Les TGBT sont impérativement de type « Constructeur d'Origine » en conformité à la norme IEC 61439-1 et 2. Afin d'assurer la pérennité et de garantir la conformité de l'Ensemble, le Constructeur d'Ensembles est également le Constructeur d'Origine. Le Constructeur d'Ensembles doit être en mesure de fournir un certificat de conformité prouvant les vérifications de conception réalisées par le Constructeur d'Origine.

Il présente les caractéristiques techniques suivantes :

- Conforme à la norme NF EN 61 439-1 et -2,
- Conçus, construits et assemblés par leur Fabricant d'Origine,
- Forme : 3b,
- Indice de Service : 332 pour les arrivées,
- Indice de Service : 233 pour les départs,
- Type des arrivées : débrochables sur châssis WWW,
- Types des départs : débrochables WWD,
- Intensité nominale : selon puissance transformateur,

Tous les TGBT sont équipés de parafoudres de type 1 supportant un courant d'essai de classe 1 avec une onde normalisée 10/350µs.

2.1.1.1 Enveloppe

Les TGBT sont du type prémonté en usine, constitué de cellules assemblées par des colonnes juxtaposables avec séparation verticale. La juxtaposition et l'éclissage des colonnes sont assurés obligatoirement par le constructeur d'origine.

Les éléments sont en acier protégé contre la corrosion et recouverts d'un revêtement polyester texturé.

La rigidité des enveloppes est suffisante pour résister à toutes les contraintes dynamiques ou thermiques pouvant résulter d'un court-circuit, ainsi qu'aux chocs ou percussions résultant du fonctionnement normal de l'appareillage.

Une bonne ventilation permet d'éviter toute élévation anormale de température à l'intérieur.

L'état et la valeur de réglage de chaque unité fonctionnelle doit être visible à tout instant. A cet effet, deux types de montages sont autorisés :

- Montage en tiroirs débrochables équipés de fenêtres de visualisation transparentes,
- Montage en platines débrochables avec porte vitrée par colonne.

Les câbles sont disposés de manière telle qu'une mesure d'intensité par pince soit toujours possible.

Les raccordements amont des disjoncteurs « boîtiers moulés » des TGBT peuvent se faire par raccordements rapides.

Les raccordements amont des disjoncteurs des petits départs ($\leq 63A$) peuvent se faire par barreaux de connecteurs rapides à bornes à ressort.

Le schéma unifilaire du tableau est placé dans un cadre sous plastique transparent

Les arrivées, en gaines préfabriquées ou en câbles, sont réalisées par la partie inférieure ou supérieure en fonction du poste.

Les raccordements sont du type raccordement avant ou arrière en fonction du poste et de l'agencement de ce dernier.

2.1.1.2 Équipements électriques

L'appareillage de protection des circuits est uniquement constitué de disjoncteurs. (Excluant ainsi les fusibles HPC).

L'ensemble de l'appareillage doit supporter les courants de court-circuit pendant le temps nécessaire au fonctionnement des protections.

Une sélectivité totale doit être assurée entre la protection des sources et celles des départs. De ce fait l'usage de déclencheurs électroniques est fortement préconisé de manière à permettre une plus grande finesse dans le réglage de chaque départ.

Les platines sont montées sur glissière auto guidée à l'intérieur de la colonne et sont équipées d'un bouton de manœuvre sur sa face avant permettant le passage d'une position débroché à embroché. Le système est inter-verrouillé mécaniquement et interdit l'ouverture en charge de l'unité fonctionnelle.

En mode débroché la platine reste dans son emplacement à l'intérieur de la colonne et permet toujours la fermeture de la porte et conserver l'IP en exploitation.

Dans le cas de platines de réserves équipées, elles sont positionnées dans la colonne en mode débroché.

2.1.2 Comptage et mesure

La remontée d'informations et de comptages depuis les TGBT fait partie des objectifs de l'opération. À cet effet, il est prévu l'installation de systèmes de mesure et de surveillance intégrés dans le TGBT.

Chacun de ces systèmes est composé des éléments suivants :

- Un afficheur unique permettant la visualisation des données de mesure en local et leur transmission au système de GTC,
- Un dispositif de prise de tension unique,
- Un ensemble de capteurs de courant intégrés aux disjoncteurs,
- Un ensemble de modules d'entrée/sortie pour l'acquisition des données d'état des appareils,
- Un réseau de communication Ethernet et RS485 reliant l'ensemble des équipements.

Ces systèmes permettent d'atteindre les performances suivantes :

- Conforme à la norme IEC 61557-12,
- Classe 0,5 sur l'acquisition du courant (chaîne complète) de 2% à 120% I_n ,

La remontée des informations d'état, de mesure et de comptage vers le système de GTC s'effectue par liaison Ethernet à partir de l'afficheur propre à chaque TGBT.

Il est prévu le complément de licences nécessaire à l'intégration des nouveaux points dans la GTB du musée du Louvre, ainsi que la création et le paramétrage des vues relatives aux nouveaux équipements.

2.1.3 Procédure de remplacement des TGBT

La continuité de fonctionnement requise lors du remplacement des TGBT impose que ces opérations soient réalisées suivant une procédure précise.

Ces opérations sont représentées de manière graphique sur les carnets de phasage joints au présent dossier.

2.2 CHEMINEMENT DES CABLES

Les chemins de câbles Basse Tension sont prévus du type treillis soudé fixés rigidement (supports espacés tous les 2 mètres maximum) :

- En acier galvanisé à chaud en extérieur et dans les ambiances humides,
- Electrozingué ailleurs.

Tous les éléments constituant le cheminement des câbles (T, angle, ...) sont des éléments façonnés d'un même fournisseur et possédant les mêmes caractéristiques techniques que le cheminement. Par ailleurs, les pièces adaptées pour les changements de direction (éclisse, changement de niveau, coude, embout de fermeture...) doivent être utilisées.

Les chemins de câbles sont dimensionnés avec une réserve de capacité de minimum 30%.

Le peignage des câbles doit être réalisé d'une façon parfaite, ceux-ci sont fixés par collier de serrage en plastique.

Les intervalles entre éclissages sont déterminés selon les principes suivants :

- En parcours horizontaux :
 - Dans les circulations, vide sanitaires et les halls : tous les 25 m,
 - Dans les locaux : au moins un éclissage par nature de réseau
- En parcours verticaux :
 - Au moins un éclissage entre 2 traversées de planchers par nature de réseau.

Il est prévu des chemins de câbles dans vide-sanitaires ainsi que dans les locaux techniques électriques pour l'installation des nouveaux câbles.

2.2.1 Conduits

Les câbles peuvent être posés aussi sous conduits :

- ICTA (isolant, cintrable, ordinaire), en vide de construction, ou encastré vertical après saignée réglementaire, ou incorporé au coulage des voiles et dalles en béton
- IRL en apparent avec fixation tous les 0,50 m
- MRL en apparent avec fixation tous les 0,50 m

Nota : tous les câbles et conducteurs doivent être posés soit :

- Sur chemins de câbles,
- Sous conduits, goulotte ou plinthe

2.3 CABLES DE DISTRIBUTION

Les câbles sont obligatoirement marqués CE, accompagné d'une déclaration de performance (DoP) et attestant à la norme NF EN 50575 amendement A1.

Ils respectent la nouvelle réglementation NFC 15-100 concernant les ERP de 1ère catégorie. Ils possèdent donc une performance au feu améliorée et une Euroclasse Cca-s1, d1, s1.

Performance au feu	Euroclasses	Famille de conducteurs ou câbles isolés	
		Câble d'énergie	Câbles de communication
Optimale	B2ca-s1a, d1, a1	K22 et K25	K26, K23, K24 et K209 SF/FTP, S/FTP, F/FTP, U/FTP Câble Fibre optique
Améliorée	Cca-s1, d1, a1	FR-N1X1G1, FR-N1X1X2 H07 Z1-R, H07 Z1-K H07 ZZ-F	SYT SF/FTP, S/FTP, F/FTP, U/FTP, SF/UTP, F/UTP, U/UTP Câble à FO de raccordement
Basique	Dca-s2, d2, a2		SYT SF/FTP, S/FTP, F/FTP, U/FTP, SF/UTP, F/UTP, U/UTP Câble FO de distribution à extractibilité permanente Câble à FO de distribution
Basique	Eca	U1000 R2V, U1000 AR2V, H07 V-U, H07 V-R, H07 V-K H07 RN-F	

Les sections de câbles sont déterminées, selon les méthodes préconisées par la norme C 15-100 en tenant compte également des indications données par les câblers (intensité maximale, coefficient de proximité, coefficient de température, etc.).

Dans le calcul, la puissance à prendre en compte est la puissance totale installée sans tenir compte de coefficient d'utilisation ou de foisonnement.

Les circuits électriques terminaux alimentant des équipements situés dans les locaux à risques BE2 (parcs de stationnement, locaux archives, locaux poubelles etc...) doivent être protégés par des dispositifs différentiels.

Les chutes de tension maximales admises sont :

- Circuit éclairage 6 % de tension
- Circuit force motrice :
 - 8 % sur les consommateurs
 - 5 % sur les coffrets de distribution ou au point de raccordement du feeder d'alimentation lorsque la partie terminale de l'installation n'est pas à la charge de l'Entreprise du présent lot.
 - 10% sous $\cos\phi = 0,35$ pour les moteurs en régime de démarrage

Les sections utilisées ne doivent pas être inférieures à 1,5 mm² pour l'éclairage et de 2,5 mm² pour les prises de courant et la petite force.

Afin d'éviter les appareils de protection hors des tableaux ou coffrets, il n'est pas prévu de changement de section sur un même circuit.

En aucun cas, les sections ne doivent être inférieures à celles capables de transporter, en permanence, les courants correspondants au réglage des protections amont.

Les câbles de distribution principale BT (alimentation des tableaux principaux et divisionnaires) ont une section telle qu'ils puissent supporter une augmentation de puissance minimum de 20 % correspondant à la réserve disponible au point d'alimentation.

Les gaines à barres sont dimensionnées selon les puissances des transformateurs. Elles sont disposées sur les liaisons principales TNC : TRANSFO – TGBT. Les gaines à barres disposent des accessoires nécessaires coupe-feu lors de la traversée des cloisons. Elles sont encoffrées CF lors de la traversée de locaux BE2.

2.3.1 Détermination de la section des conducteurs

D'une façon générale, toutes les sections sont déterminées par le titulaire chargé de la réalisation des travaux en tenant compte de la chute de tension, de l'échauffement admissible, du réglage des appareils de protection et des tableaux et de la norme NFC 15.100 et de ses additifs. En outre un taux de distorsion harmonique situé entre 15% et 33% doit être inclus dans les notes de calcul. Si un taux différent est proposé, il sera argumenté par l'Entreprise en accord avec le maître d'œuvre. La section du conducteur Neutre ne doit pas être inférieure à celle des phases.

Il est spécifié que la responsabilité de l'Entreprise, en matière de détermination de la section des conducteurs, est pleine et entière.

Toutes les canalisations d'un quelconque circuit de l'installation dont la section des conducteurs s'avère, après vérification, insuffisante, sont remplacées et refaites conformément aux prescriptions du présent document, par les soins et aux frais exclusifs de l'Entreprise.

Le calcul des sections tient compte du calibre du disjoncteur de protection.

L'Entreprise doit fournir toutes ses notes de calculs au Maître d'œuvre et à l'organisme de contrôle pour approbation.

Les métrés utilisés pour la note de calcul des sections de câbles des Tableaux Généraux doivent être à défaut pris sur plan, respectant le tracé réel des cheminements. La longueur utilisée doit être à minima, selon le cas le plus défavorable, soit inférieure à 10%, soit 10m inférieure à la longueur L_{max} pour la section de câble utilisée.

Pour la prise en compte des facteurs de correction :

- Il est considéré pour les canalisations dans l'air et pour celles sous buses enterrées, une température ambiante de 30°C (sauf cas particulier aggravant)
- Il est considéré pour les canalisations directement enterrées :
 - Une température de 20°C
 - Une résistivité thermique du terrain de 100°C cm/W (sauf fourniture d'une analyse du terrain par un laboratoire)
- Sur les chemins de câbles, il est toujours considéré une pose jointive - Le nombre de câbles doit inclure ceux pouvant être placés dans le cas le plus défavorable (petites sections) dans la place exigée en réserve (cf. prescriptions relatives aux modes de pose des canalisations et aux dimensionnements de leurs supports). Le facteur supplémentaire de symétrie ne peut être pris égal à 1 que pour les câbles posés sur chemins de câbles sous réserve que les dispositions symétriques recommandées à l'article 523.6 de la norme NF C 15 100 soient respectées.
- Il est toujours considéré le courant nominal ou de réglage thermique I_n ou I_{rth} de la protection et non le courant I_b d'emploi
- Le facteur supplémentaire de symétrie ne peut être pris égal à 1 que pour les câbles posés sur chemins de câbles sous réserve que les dispositions

2.3.2 Câbles en attente

Les câbles laissés en attente de raccordement sont à équiper de manchon thermo-rétractable si pour une raison quelconque à la fin du chantier la machine ou l'armoire devant y être raccordé est différée dans le temps. D'une façon générale, tous les conducteurs doivent être câblés.

2.3.3 Repérage de câbles

Tous les câbles de distribution BT principale et secondaire sont repérés au moyen de porte-repères à câbles :

- Aux tenants et aboutissants
- De part et d'autre de chaque traversée de planchers et de cloisons

Tous les câbles de distribution terminale sont repérés :

- Aux tenants
- À leur pénétration dans les équipements médicaux, les nourrices, blocs de prises, sorties de câbles
- À leur pénétration dans les boîtes de dérivation
- Aux aboutissants pour les câbles lovés laissés en attente

Le repérage est effectué suivant les numéros de circuits issus des tableaux

2.3.4 Traversée de cloisons ou de planchers coupe-feu par des câbles individuels

Les câbles individuels traversant des cloisons ou des planchers coupe-feu doivent être protégés par un conduit avec reconstitution de degré coupe-feu identique à celui des cloisons en planchers traversés.

Conformément à l'arrêté du 22 mars 2004, l'ensemble des produits de calfeutrement coupe-feu mis en œuvre sur site bénéficient d'un ATE (ou ETE), d'un marquage CE et d'une déclaration des performances.

La restitution du degré CF de toutes les canalisations / réservations faites doivent être réalisées de la manière suivante:

- Les calfeutrements définitifs de câbles dans des trémies de grandes dimensions (supérieures à 400 mm x 400 mm) en dalle et en voile seront réalisés à l'aide de panneaux laine de roche sous ATE ou ETE et d'enduit sous ATE ou ETE (en termes de performance contre le feu, performance acoustique et de perméabilité aux gaz).
- Les calfeutrements de câbles dans des petites et moyennes trémies (jusqu'à 400 mm x 400 mm) en dalle ou en voile seront réalisés à l'aide de mousse coupe-feu intumescence sous ATE ou ETE (en termes de performance contre le feu, performance acoustique et de perméabilité aux gaz).
- Les calfeutrements de câbles évolutifs en dalle ou en voile seront réalisés à l'aide de briques coupe-feu sous ATE ou ETE ou de sacs coupe-feu sous ATE ou ETE (en termes de performance contre le feu, de performance acoustique).
- Les calfeutrements de câbles évolutifs ou permanents des petites et moyennes trémies rondes (jusqu'à un diamètre de 202 mm) en dalle ou en voile seront réalisés grâce à un manchon coupe-feu sous ATE ou ETE, un bouchon coupe-feu sous ATE ou ETE (en termes de performance contre le feu, performance acoustique).
- Les calfeutrements de câbles existants rebouchés avec des matériaux ne disposant pas d'agrément ATE ou ETE couvrant les traversées de câbles (tels que les mousses expansives résistantes au feu, ou les rebouchages au plâtre ou à la laine de roche brute) seront remis en conformité au moyen de colliers pour câbles sous ATE ou ETE.
- Les traversées de câble ou de chemin de câbles dont le taux d'occupation est supérieur à 60% (c'est-à-dire lorsque la section totale des traversants recouvre plus de 60% de l'ouverture) seront calfeutrées au moyen de colliers pour câbles sous ATE ou ETE.
- Les traversées de câble unitaires ou de très petite dimension (ouverture maximale de 25mm) seront calfeutrées à l'aide de disque coupe-feu sous ATE ou ETE.

2.3.5 Boîtes de dérivation

Toutes les boîtes de dérivation sont repérées par une étiquette de couleur :

- Noire pour les réseaux N/R
- Orange pour les réseaux d'alimentations d'installations de sécurité incendie.

Les étiquettes portent les numéros de circuits issus des tableaux. Tous les câbles entrant sont repérés par leur numéro de circuit. Tous les câbles sortant sont repérés par les numéros des pièces alimentées.

Toutes les boîtes de dérivation étanches sont équipées de presse-étoupes.

2.4 GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT (GTB)

2.4.1 Équipements concernés

Il est prévu la remontée des informations et des alarmes techniques issues des TGBT remplacés (et du TD déporté) sur le système de GTB existant de la Faculté des Sciences

2.4.2 Vues graphiques

Il est prévu le développement des vues graphiques, spécifiques aux tableaux remplacés, dans le système de GTB existant de la Faculté et notamment :

- Le développement de vues techniques propres aux Tableaux Généraux et TD installés,
- La modification des vues géographiques existantes afin d'intégrer les nouveaux équipements installés (y compris mise à jour des fonds de plans),
- Le développement de nouvelles possibilités de navigation entre vues,
- L'intégration des alarmes issues des nouveaux équipements au bandeau d'alarme,
- L'intégration des informations issues des nouveaux équipements dans l'historique existant,

2.4.3 Architecture physique

Principe

L'architecture physique de l'extension à réaliser sur le système de GTB suit l'architecture physique existante structurée autour :

- De serveurs GTB existants non modifiés,
- De postes de supervision existants non modifiés,
- D'un réseau IP technique existant,

Automates et modules d'E/S

La remontée des informations, issues des équipements installés ou modifiés dans le cadre du projet, s'effectue par l'intermédiaire d'automates d'acquisition équipés de modules d'entrées/sorties et de communication dont la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service sont dus par l'Entreprise. Ces automates sont répartis dans les TGBT installés.

Les automates doivent être dimensionnés en intégrant 30% de réserve équipée. Cette réserve de 30% concerne aussi bien la capacité en termes d'entrées/sorties qu'en terme de capacité de traitement (capacité mémoire programme). Ils doivent assurer les fonctions :

- d'acquisition et de centralisation des données ;
- de transmission de commandes ;
- de gestion des alarmes ;
- de programmation horaire ;
- de programmation des compteurs à partir des entrées impulsionnelles ;
- de programmation des temps de fonctionnement ;
- de programmation des compteurs d'événements (nombres de démarrage moteur, dépassements de seuil,).

Chaque automate permet la sauvegarde des 200 derniers évènements en cas de rupture de communication entre l'automate et le serveur d'acquisition.

2.4.4 Licences

Il est prévu le complément de licences nécessaire à l'intégration des nouveaux points dans la GTB existante, ainsi que la création et le paramétrage des vues relatives aux nouveaux équipements.

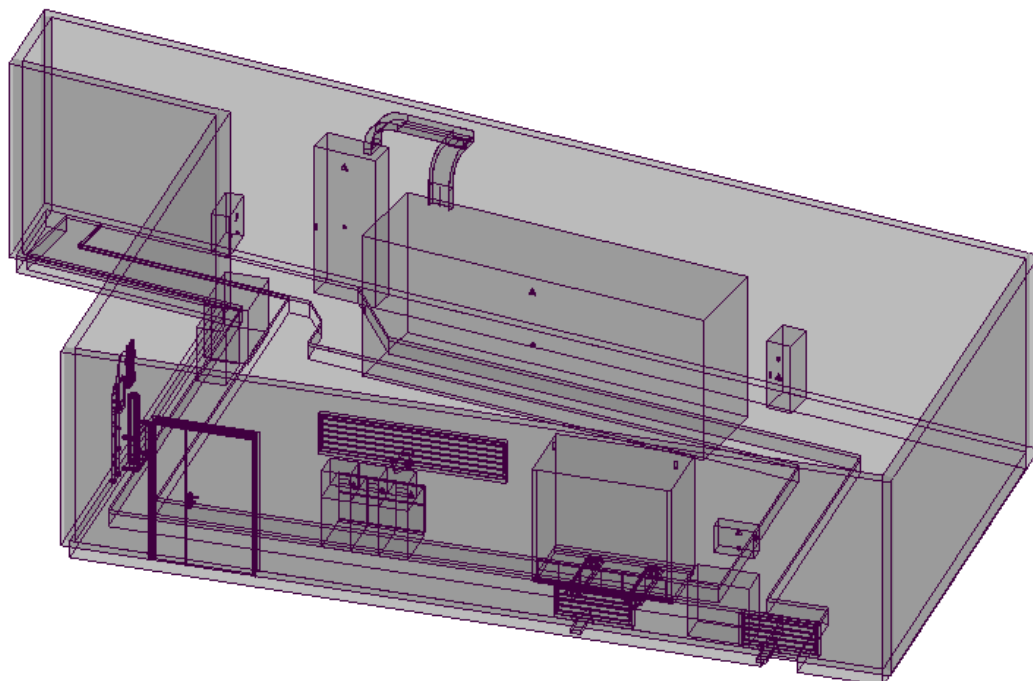
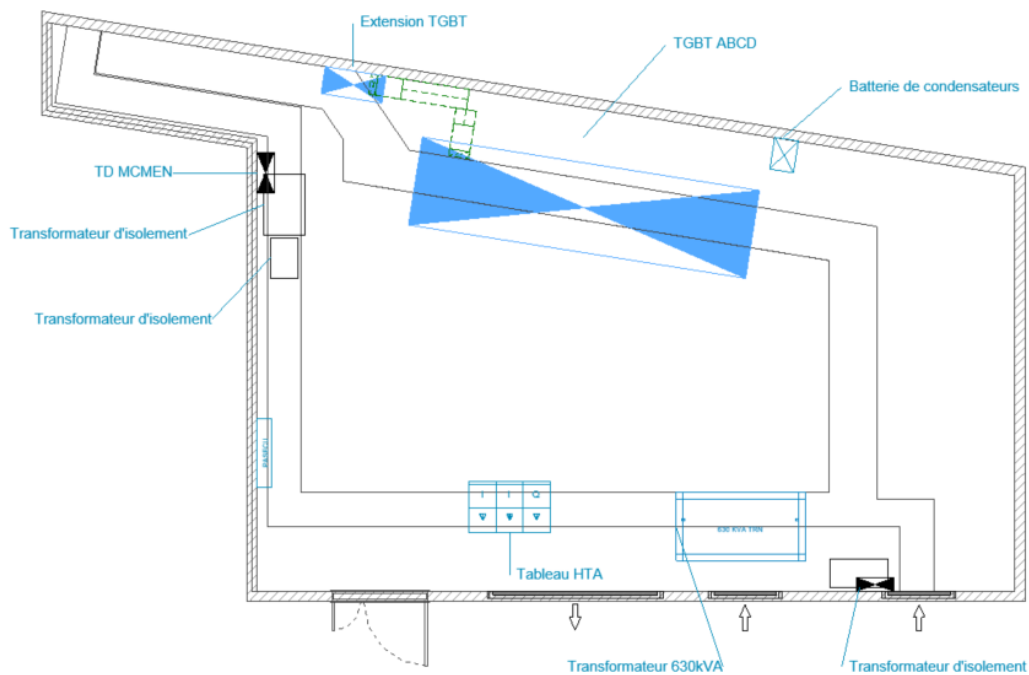
2.4.5 Liste et libellés des points GTB

Voir annexe.

3 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES DES TRAVAUX DU TGBT ABCD - TGBT DU BATIMENT C DU POSTE A

3.1 PRESENTATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES

3.1.1 Plan du local



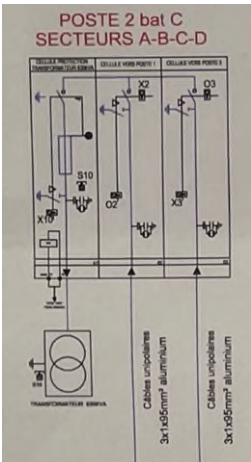
3.1.2 Cellules HTA

Le poste 2 du bâtiment C (secteurs ABCD) est alimenté électriquement à partir de la boucle HTA du site.

Ci-dessous un aperçu des cellules HTA placées dans le local :

Le tableau HTA est composé de trois cellules de marque Schneider SM6, sa configuration est la suivante (de gauche à droite pour un observateur situé devant) :

- Cellule interrupteur-fusible pour la protection transformateur ;
- Cellule interrupteur pour la boucle vers poste 1 (bâtiment A) ;
- Cellule interrupteur pour la boucle vers poste 3 (bâtiment B).



Les caractéristiques principales des différentes cellules HTA sont présentées ci-après, le repérage des cellules est correctement visible et compréhensible, les pictogrammes sont également présents.

Libellé cellule	Marque	Type	Année	In	Un
Cellule interrupteur-fusible Protection transformateur	SCHNEIDER	SM6	2013	200 A	20 kV
Cellule interrupteur boucle vers poste 1 (bât A)	SCHNEIDER	SM6	2013	400 A	20 kV
Cellule interrupteur boucle vers poste 3 (bât B)	SCHNEIDER	SM6	2013	400 A	20 kV

D'après les étiquetages accolés sur les cellules, il semblerait que la dernière maintenance des cellules date de 2017. Il serait donc nécessaire d'effectuer rapidement une nouvelle maintenance par le fabricant.

3.1.3 Transformateur

Le poste 2 du bâtiment C (secteurs ABCD) est équipé d'un transformateur HTA/BT ayant les caractéristiques suivantes :

Nom TR	Marque	Type	Année	Puissance	Tensions
Transfo n°1	MF Transformateurs	sec	2002	630 kVA	20kV/410V

D'autres transformateurs d'isolement (IT/TN) sont également présents dans le local afin de modifier le régime de neutre pour certaines installations :

Nom TR - Usage	Marque	Type	Année	Puissance	Tensions
Transformateur INFO	Electro-Industrie	sec	NC	75 kVA	380V/380V
Bornes IRVE	Transfos Mary	sec	2023	50 kVA	400V/400V
MC-MEN	Legrand	sec	2007	80 kVA	400V/404V

3.1.4 TGBT

Le poste 2 du bâtiment C (secteurs ABCD) possède un TGBT comprenant une cellule d’extension sur sa gauche. Le TGBT permet d’alimenter les récepteurs du réseau des zones A, B, C et D du bâtiment central.



Le TGBT se compose :

- d’une arrivée 1250A issue du transformateur n°1 ;
- d’un jeu de barre normal ;
- d’un jeu de barre normal/secours.

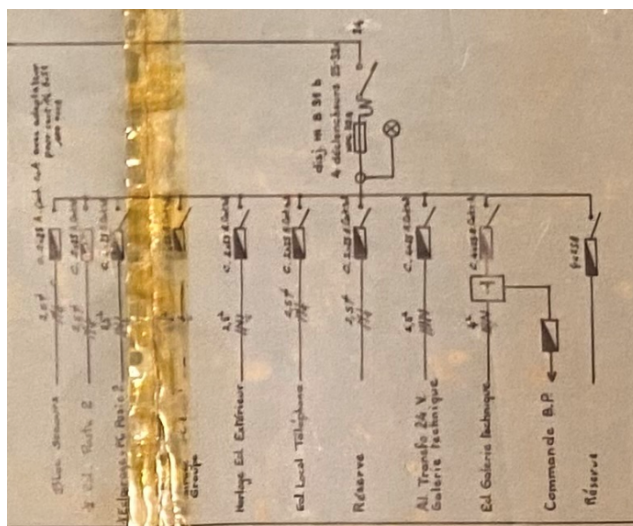
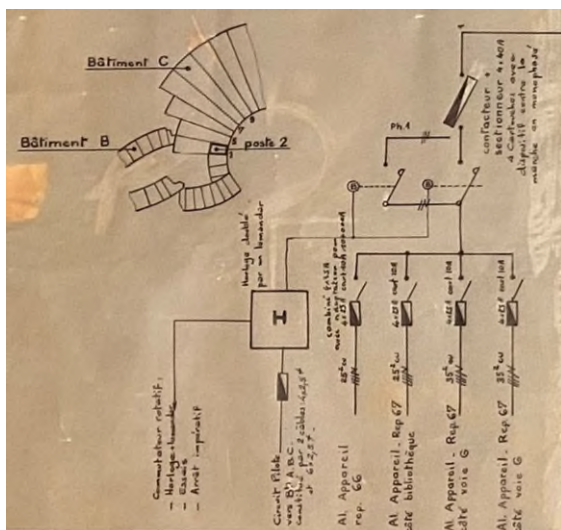
Ci-dessous la face avant reconstituée :

ECLAIRAGE EXTERIEUR	TU D4 TP Electronique Amphi 3 et 4 (250A)	TU A3 bis Administration (200A)	TU A3 TP Psycho- physiologie Reprographie (200A)	TU A5 Appartement (80A)	Ascenseur 11 (50A)	Transfo isolement INFO	CONTROLEUR PERMANENT D'ISOLEMENT	N/S GE	SS STATION 10 SECTEUR A (32A)	SS STATION 7 SECTEUR D (32A)
	TU C4 TP Physiologie Animale Amphi 1 et 2 (250A)	TU A4 bis IPES Scolarité (200A)	TU A4 TP Petrographie (200A)	FORUM (125A)	Réserve non équipée	Réserve non équipée			SS STATION 9 SECTEUR B (32A)	SS STATION CHAUFFAGE PRINCIPAL (125A)
	TUS B4 Vestiaires ateliers (250A)	TU B3 TP Microbiologie (200A)	TU A1+A2 Cellule Information (80A)	Ascenseur 12 (50A)	Batteries de condensateurs	Réserve non équipée	ARRIVEE TRANSFORMATEUR (1250A)	ECLAIRAGE GALERIE TECHNIQUE	SS STATION 8 SECTEUR C (32A)	AUTOCOM (32A)

L’extension du TGBT alimente les départs suivants :

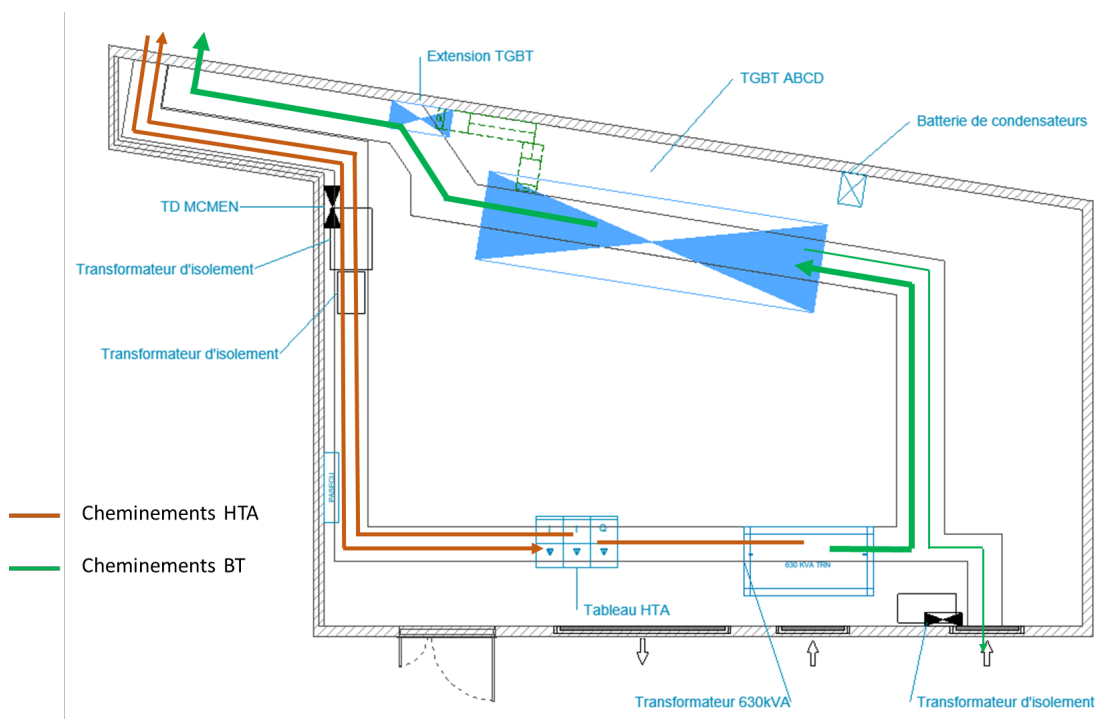
- TD ST6 – 250A ;
- TD PREPA – 160A ;
- Bornes IRVE – 80A ;
- MC MEN – 160A.

Détail des départs Eclairage Galerie :



Comme identifié sur le plan ci-dessous, les cheminements des câbles HTA arrivent dans le local dans un caniveau technique dédié.

Concernant les câbles basse tension, leur cheminement est réalisé également sous caniveau technique. La liaison vers l'extension est quant à elle effectuée en chemins de câbles.





3.1.6 Batteries de condensateurs

Le poste 2 du bâtiment C (secteurs ABCD) est doté de batteries de condensateurs permettant de compenser la puissance réactive consommée par les récepteurs de ce poste. Elles sont situées dans le même local.

Libellé	Marque	Type	Année	Puissance
Aucun	Alpes Technologies	Rectiphase	NC	NC

3.2 ETENDUE DES TRAVAUX

Les travaux sont les suivants :

- La dépose des équipements remplacés et/ou obsolètes :
 - TGBT ;
 - transformateurs d'isolement ;
 - batteries de condensateurs ;
 - câbles remplacés ;
- Le Tableau Général Basse Tension (TGBT) ;
- Les cheminements (fourreaux, chemins de câbles, conduits) ;
- Les câbles de distributions principales et secondaires ;
- Les circuits de terre intérieurs ;

3.3 TABLEAU GENERAL BASSE TENSION

Le TGBT du bâtiment C du poste A (TGBT ABCD) est à remplacer.

Il est équipé :

- D'un disjoncteur général « Arrivée depuis TR. » équipé d'une bobine à émission 230V associée à un dispositif de coupure d'urgence à l'entrée du local et doublé au PCSI de la faculté ;
- D'un interrupteur « GEM » alimentant un jeu de barre 400V secouru ;
- D'un jeu de barres 400V - Intensité nominale : 1250A ;
- Des disjoncteurs de protection des départs, équipés de déclencheurs électroniques et de compteurs de consommation intégrés,
- D'un afficheur unique centralisant les informations de consommation des arrivées et des départs ;

3.3.1 Composition du TGBT

Désignation du départ	Calibre envisagé	Câble à remplacer	Section envisagée
TU D4 TP Electronique Amphi 3 et 4	250A	OUI	120mm ² par phase
TU C4 TP Physiologie Animale Amphi 1 et 2	250A	OUI	120mm ² par phase
TUS B4 - Vestiaires Ateliers	250A	OUI	120mm ² par phase
TU A3 bis Administration	200A	OUI	70mm ² par phase
TU A4 bis IPES Scolarité	200A	OUI	70mm ² par phase
TU B3 TP Microbiologie	200A	OUI	70mm ² par phase
TU A3 TP Psychophysiologie Reprographie	200A	OUI	70mm ² par phase
TU A4 TP Pétrographie	200A	OUI	70mm ² par phase
TU A1+A2 Cellule information	80A	OUI	16mm ²
TU A5 Appartement	80A	OUI	16mm ²
Ascenseur 11	63A	OUI	25mm ²
Ascenseur 12	63A	OUI	16mm ²
TD INFO	125A	OUI	50mm ²
Sous Station 10 Secteur A	32A	OUI	10mm ²
Sous Station 9 Secteur B	32A	OUI	16mm ²
Sous Station 8 Secteur C	32A	OUI	25mm ²
Sous Station 7 Secteur D	32A	OUI	35mm ²
AUTOCOM	32A	OUI	6mm ²
TD ST6	250A	NON	
TD PREPA	160A	NON	
Bornes IRVE	100A	NON	
MC MEN	160A	NON	
Eclairage extérieur (Sous jeu de barre)			
Appareil rep 66.	25A	NON	
Appareil côté bibliothèque	25A	NON	
Appareil côté voie G	25A	NON	
Appareil côté voie G	25A	NON	
Eclairage Galerie Technique (Sous jeu de barre)			
Blocs secours	16A	NON	
Eclairage Partie 2	16A	NON	

Université de Lorraine

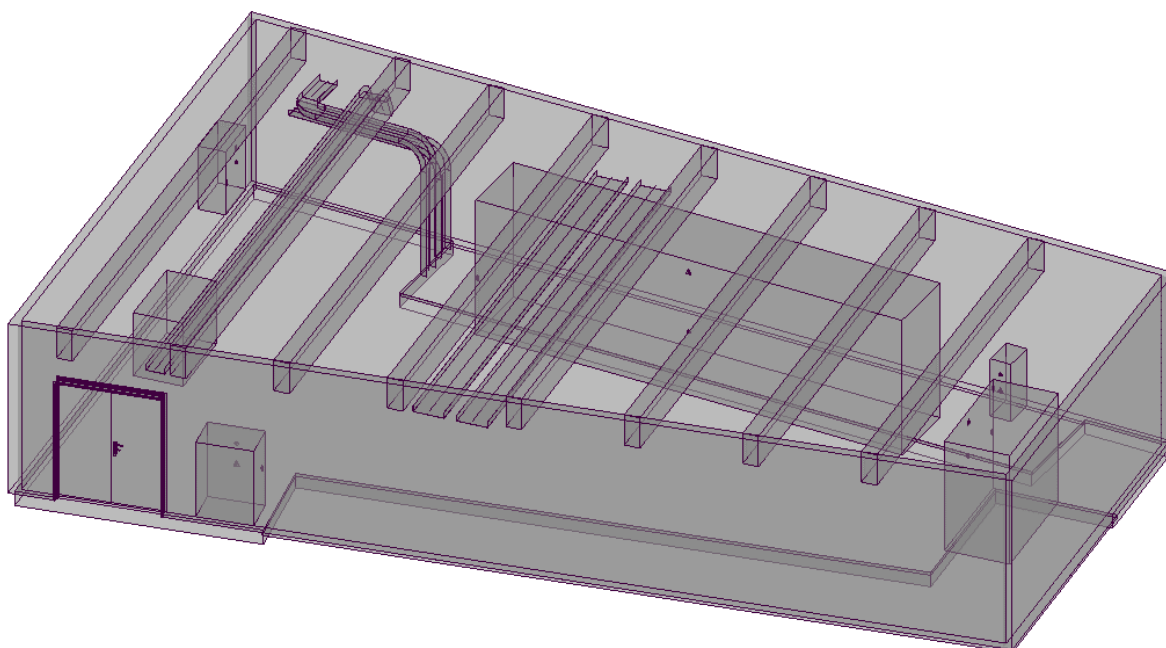
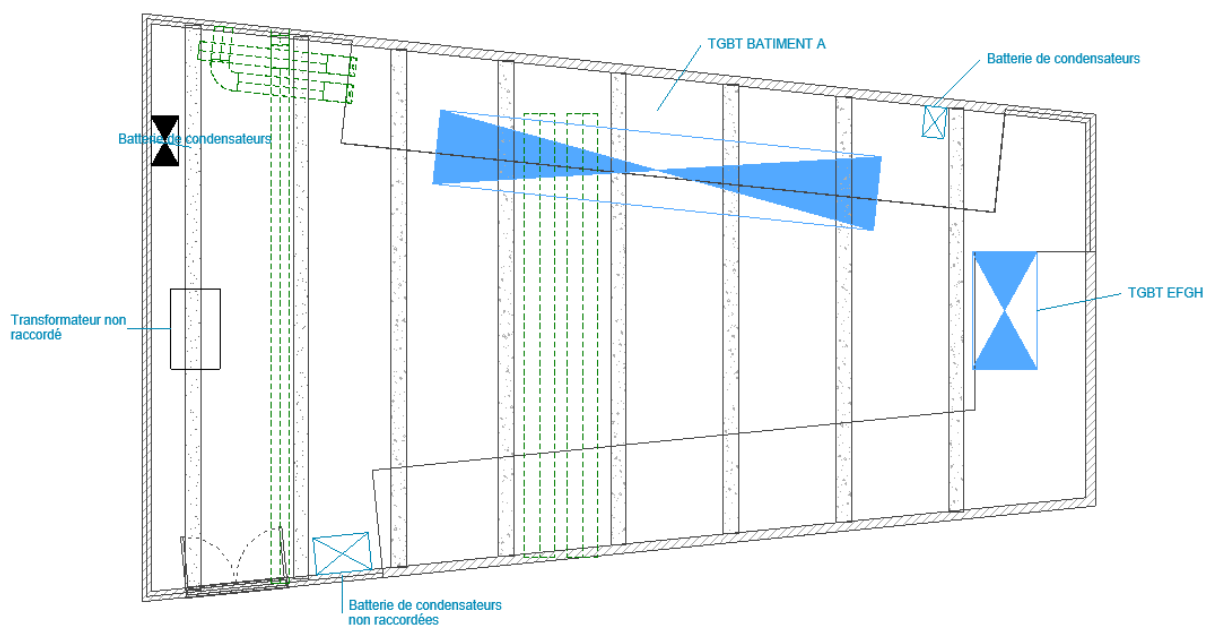
Marché n 2024-DPI-753 755 756 757 765 766 767 – LOT 1 - Travaux d'électricité CFO/CFA au sein de la Faculté des Sciences et Technologies
Mission de Maitrise d'Œuvre - Cahier des Charges Techniques et Particulières – Phase DCE

Désignation du départ	Calibre envisagé	Câble à remplacer	Section envisagée
Eclairage PC Pusic 2	16A	NON	
Eclairage Groupe	16A	NON	
Horloge Eclairage extérieur	16A	NON	
Eclairage Local Téléphone	16A	NON	
Alimentation transfo 24V Galerie	16A	NON	
Eclairage galerie technique	16A	NON	

4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES DES TRAVAUX DU TGBT EFGH - TGBT DU BATIMENT C DU POSTE C

4.1 PRESENTATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES

4.1.1 Plan du local



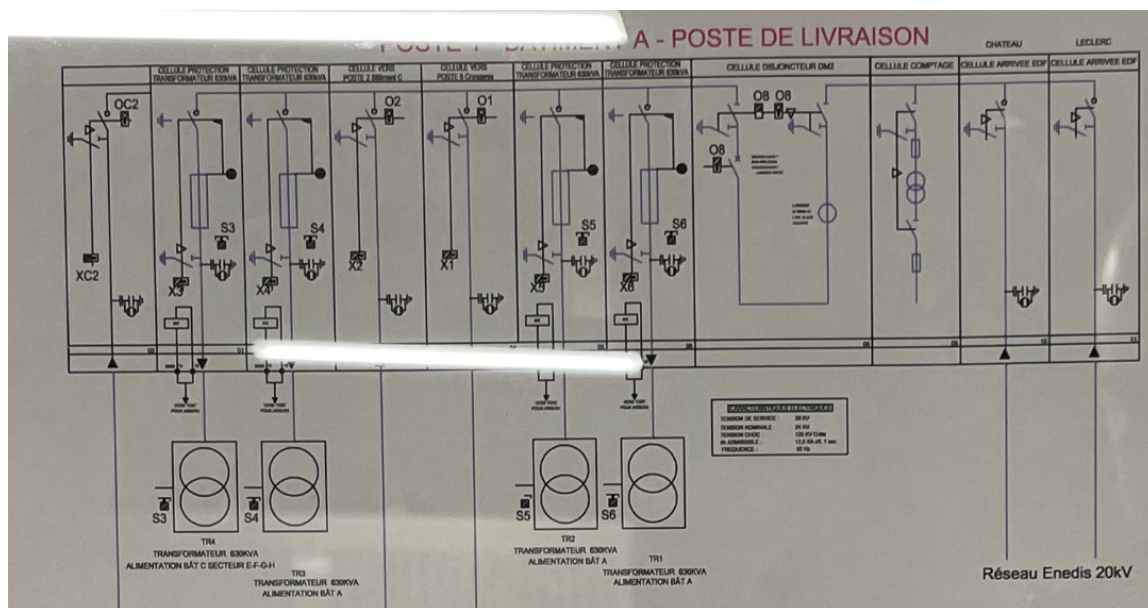
4.1.2 Cellules HTA

Le TGBT EFGH et le TGBT du bâtiment A sont alimentés directement par le poste de livraison de l'université.

Le poste de livraison est situé dans le local mitoyen au local des TGBT énoncés ci-dessus. Le local du poste comprend également les quatre transformateurs dont trois alimentent le TGBT du bâtiment A et un pour le TGBT EFGH.

Le tableau HTA du poste de livraison est composé de cellules de marque Schneider SM6, sa configuration est la suivante (de gauche à droite pour un observateur situé devant) :

- Cellule interrupteur pour la boucle vers poste 4 (bibliothèque) ;
- Cellule interrupteur-fusible pour la protection transformateur TR4 – TGBT EFGH ;
- Cellule interrupteur-fusible pour la protection transformateur TR3 – TGBT Bâtiment A ;
- Cellule interrupteur pour la boucle vers poste 2 (bâtiment C) ;
- Cellule interrupteur pour la boucle vers poste 6 (bâtiment cryogénie) ;
- Cellule interrupteur-fusible pour la protection transformateur TR2 – TGBT Bâtiment A ;
- Cellule interrupteur-fusible pour la protection transformateur TR1 – TGBT Bâtiment A ;
- Cellule disjoncteur double sectionnement ;
- Cellule Transformateur de potentiel (cellule comptage) ;
- Cellule interrupteur arrivée ENEDIS ;
- Cellule interrupteur arrivée ENEDIS ;



Les caractéristiques principales des différentes cellules HTA sont présentées ci-après, le repérage des cellules est correctement visible et compréhensible, les pictogrammes sont également présents.

Libellé cellule	Marque	Type	Année	In	Un
Cellule interrupteur boucle vers poste 4 (biblio)	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV
Cellule interrupteur-fusible Protection transfo TR4	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	200 A	20 kV
Cellule interrupteur-fusible Protection transfo TR3	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	200 A	20 kV
Cellule interrupteur boucle vers poste 2 (bât C)	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV
Cellule interrupteur boucle vers poste 6 (bât Cryo)	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV
Cellule interrupteur boucle vers poste 1 (bât A)	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV
Cellule interrupteur-fusible Protection transfo TR2	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	200 A	20 kV
Cellule interrupteur-fusible Protection transfo TR1	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	200 A	20 kV
Cellule disjoncteur double sectionnement	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV
Cellule transformateur de potentiel - comptage	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV
Cellule interrupteur – Arrivées ENEDIS	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV
Cellule interrupteur – Arrivées ENEDIS	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV

4.1.3 Transformateur

Le poste 1 du bâtiment C (secteurs EFGH) est équipé de quatre transformateurs HTA/BT ayant les caractéristiques suivantes :

Nom TR	Marque	Type	Année	Puissance	Tensions
TR 1 – TGBT Bât A	MF Transformateurs	sec	2003	630 kVA	20kV/410V
TR 2 – TGBT Bât A	MF Transformateurs	sec	2003	630 kVA	20kV/410V
TR 3 – TGBT Bât A	MF Transformateurs	sec	2003	630 kVA	20kV/410V
TR 4 – TGBT EFGH	MF Transformateurs	sec	2003	630 kVA	20kV/410V

4.1.4 TGBT

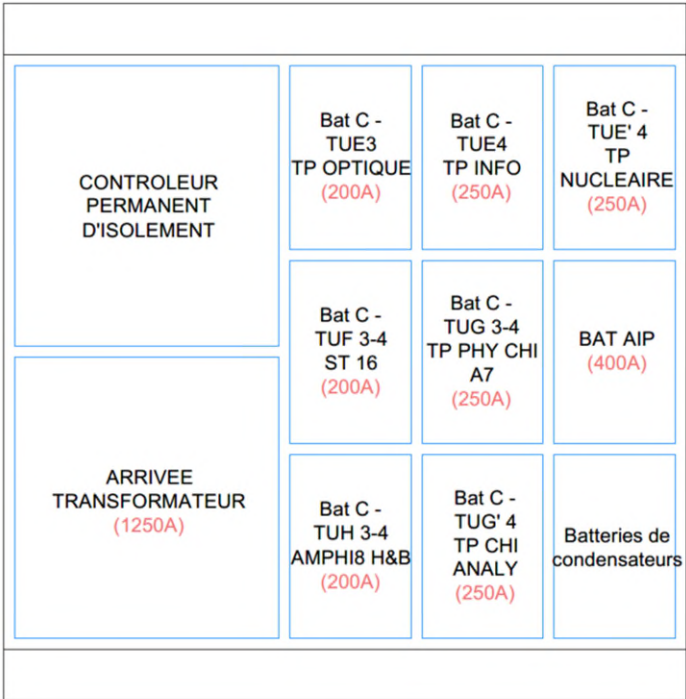
Le poste 1 du bâtiment C (secteurs EFGH) possède un TGBT qui permet d’alimenter les récepteurs du réseau des zones E, F, G et H du bâtiment central.



Le TGBT se compose :

- d’une arrivée 1250A issue du transformateur n°4 ;
- d’un jeu de barre normal ;

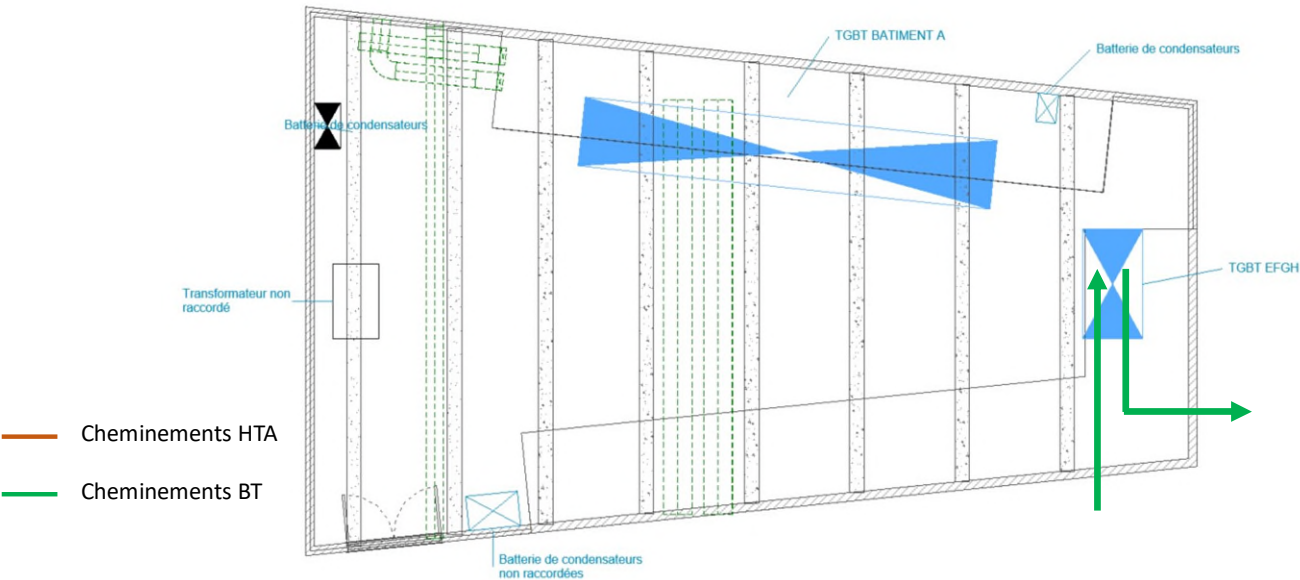
Ci-dessous la face avant reconstituée :



4.1.5 Cheminements des câbles

Comme identifié sur le plan ci-dessous, les cheminements des câbles d’arrivée BT arrivent dans le local dans un caniveau technique dédié.

Concernant les câbles basse tension de distribution principale, leur cheminement est réalisé également sous caniveau technique.



4.1.6 Batteries de condensateurs

Le TGBT EFGH est doté de batteries de condensateurs permettant de compenser la puissance réactive consommée par les récepteurs de ce poste. Elles sont situées dans le même local.

Libellé	Marque	Type	Année	Puissance
Aucun	Alpes Technologies	Rectiphase	NC	NC

4.2 ETENDUE DES TRAVAUX

Les travaux sont les suivants :

- La dépose des équipements remplacés et/ou obsolètes :
 - TGBT ;
 - batteries de condensateurs ;
 - câbles remplacés ;
- Le Tableau Général Basse Tension (TGBT) ;
- Les cheminements (fourreaux, chemins de câbles, conduits) ;
- Les câbles de distributions principales et secondaires ;
- Les circuits de terre intérieurs ;

4.3 TABLEAU GENERAL BASSE TENSION

Le TGBT du bâtiment C du poste C (TGBT EFGH) est à remplacer.

Il est équipé :

- D'un disjoncteur général « Arrivée depuis TR. » équipé d'une bobine à émission 230V associée à un dispositif de coupure d'urgence à l'entrée du local et doublé au PCSI de la faculté ;
- D'un interrupteur « GEM » alimentant un jeu de barre 400V secours ;
- D'un jeu de barres 400V – Intensité nominale : 1250A ;
- Des disjoncteurs de protection des départs, équipés de déclencheurs électroniques et de compteurs de consommation intégrés,
- D'un afficheur unique centralisant les informations de consommation des arrivées et des départs ;

4.3.1 Composition du TGBT

Désignation du départ	Calibre envisagé	Câble à remplacer	Section envisagée
Bâtiment C – TU E3 TP Optique	200A	OUI	70mm ² par phase
Bâtiment C – TU F3-4 Sous Station 16	200A	OUI	70mm ² par phase
Bâtiment C – TU H3-4 Amphi 8 H&B	200A	OUI	70mm ² par phase
Bâtiment C – TU E4 TP Informatique	250A	OUI	120mm ² par phase
Bâtiment C – TU G3-4 TP Physique Chimie A7	250A	OUI	120mm ² par phase
Bâtiment C – TU G'4 TP Chimie Analytique	250A	OUI	120mm ² par phase
Bâtiment C – TU E'4 TP Nucléaire	250A	OUI	120mm ² par phase
Bâtiment AIP	400A	NON	

5 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES DES TRAVAUX BATIMENT AIP – REMPLACEMENT DU SSI

5.1 PRESENTATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES

Le bâtiment AIP possède son propre Système de Sécurité Incendie de type 4 et de marque Merlin Gerin. Il comprend des Déclencheurs Manuels (DM) situés aux issues et aux escaliers ainsi que des Diffuseurs Sonores (DS) et des Diffuseurs Lumineux (DL).

Il est à noter que les déclencheurs manuels sont régulièrement implantés à une hauteur supérieure à 1,10m, hauteur réglementaire pour l'installation des DM.



Le projet consiste à remplacer le SSI existant du bâtiment AIP et de raccorder le nouveau système sur le SSI de catégorie A avec un équipement d'alarme de type 1 existant pour l'ensemble de l'université.

Ce SSI central existant est de marque CHUBB et installé dans le PCS. Une Unité d'Aide à l'Exploitation est également implantée dans le local.



5.2 ETENDUE DES TRAVAUX

Les travaux sont les suivants :

- Remplacement des terminaux SSI ;
- Raccordement des nouveaux bus sur les baies aveugles du bâtiment A ;
- Mise à jour des vues et synoptiques sur l’UAE du PCSI.

1.1. SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

1.1.1. Responsabilités de l’installateur

Le présent CCTP définit un marché de type MOR (Marché à Obligation de Résultat), concernant l’étude et la réalisation du Système de Sécurité Incendie.

A ce titre, les types, caractéristiques, fonctions, quantitatifs et implantations des divers constituants de l’installation donnés dans le descriptif et ses annexes éventuelles n’ont qu’une valeur indicative.

Le titulaire du marché reste entièrement responsable du résultat qui sera sanctionné lors de la visite de réception, en conformité par rapport aux règlements et normes en vigueur, aux fonctionnalités décrites dans le présent CCTP et en performances par rapport aux différents essais de l’installation.

L’installation du système de détection incendie doit être conforme à la norme NF S61-970.

La norme NF S61-932 fixe les règles générales minimales d’installation des matériels et des liaisons constituant les systèmes de sécurité incendie.

1.1.2. Garantie et certification du matériel

L’ensemble du matériel d’extinction incendie doit être garanti par le ou les constructeurs pendant un an à la date de réception de l’installation par le maître d’ouvrage.

Les matériels du SSI doivent être admis à la marque NF et être estampillés comme tels, ou faire l’objet de toute autre certification de qualité en vigueur dans un Etat-membre de la communauté économique européenne.

Les matériels couverts par les normes devront toujours faire l’objet d’une associativité précisée dans le certificat du matériel avec lequel il est utilisé.

1.1.3. Étendue des installations

Le Système de Sécurité Incendie (SSI) du bâtiment AIP est entièrement remplacé.

Le bâtiment est équipé d’un Système de Sécurité Incendie de catégorie A avec un Équipement d’Alarme de type 1 permettant la mise en sécurité des différentes activités de l’opération.

Le Système de Sécurité Incendie a pour objectifs essentiels :

- La détection automatique d’un début d’incendie,
- Le déclenchement manuel d’alarme en cas d’incendie,
- La mise en sécurité incendie du bâtiment assuré par les fonctions suivantes :
 - L’évacuation des personnes (alarme et gestion des issues de secours),
 - Le compartimentage (porte coupe-feu, arrêt des équipements techniques, etc.).

Le Système de Sécurité Incendie (SSI) est constitué de :

- Un Système de Détection Incendie (SDI) ;
- Un Système de Mise en Sécurité Incendie (SMSI) ;
- Des coffrets de réarmement des clapets et volets coupe-feu par compartiment ;
- Une platine d'alarmes techniques ;
- Un système de liaison radiophonique.

Les équipements centraux sont existants et installés au PCSI du site. Le matériel est de marque CHUBB.

Les équipements installés seront parfaitement compatibles avec les équipements centraux existants.

1.1.4. Système de Détection Incendie (SDI)

Le bâtiment est équipé d'un Système de Détection Incendie surveillant les installations.

Le Système de Détection Incendie (SDI) comprend :

- Un Équipement de Commande et de Signalisation (ECS) existant ;
- Une Alimentation Électrique de Sécurité (AES) existante ;
- Les Déclencheurs Manuel (DM) à installer ;
- Les organes de commande intermédiaires entre les détecteurs et l'ECS à installer si besoin ;
- Les bus de détection à installer.

1.1.4.1. Déclencheurs Manuels (DM)

Les déclencheurs manuels d'alarme associés à l'équipement de contrôle et de signalisation, sont fixés à 1,30 mètre du sol. Ils sont implantés près des sorties de secours du bâtiment et à proximité des cages d'escaliers aux étages. Ils sont identifiables individuellement.

Les déclencheurs manuels ne sont jamais dissimulés par une porte ou un mur de retour.

Ils disposent d'un indice de protection adapté à l'environnement et aux risques de chocs mécaniques.

1.1.4.2. Lignes principales et secondaires de raccordement des détecteurs

Les lignes de raccordement des détecteurs sont du type téléphonique SYT1 8/10ème mm (avec écran) catégorie C2, sauf les câbles reliant l'ECS au premier détecteur du bus ainsi que le dernier détecteur du bus à l'ECS. Ces liaisons sont réalisées en câbles CR1-C1 conformément à la norme NFS 61-970.

Tout défaut survenant sur une ligne, y compris les dérangements des points raccordés, ne doit pas entraîner l'indisponibilité de la ligne. Tout défaut de ligne ne doit en aucun cas mettre hors service plus de 32 points.

Les lignes de détection sont établies en mode rebouclé. Conformément aux normes, la limitation est de 128 détecteurs par ligne. Toutefois, le nombre de détecteurs sur une même ligne de détection incendie est limité à 70% des capacités des lignes de détection afin de disposer de réserves de raccordement ultérieures.

Les lignes secondaires sont interdites pour ce projet.

1.1.5. Système de Mise en Sécurité Incendie (SMSI)

Le système retenu est de type adressable et identifiable, il comprend :

- Un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) de catégorie A de type adressé existant ;
- Une Alimentation Électrique de Sécurité (AES) existante ;
- Des diffuseurs de signaux d'alarme sonores et/ou lumineux à installer ;
- Des Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) à piloter ;
- Les câblages.

Le regroupement de plusieurs DAS au niveau des signalisations n'est pas accepté.

1.1.5.1. Équipement d'Alarme de type 1

L'Équipement d'Alarme de type 1 est composé de :

- Une Unité de Gestion d'Alarme (UGA) ;
- Des Diffuseurs Sonores (DS).

Unité de Gestion d'Alarme de type 1

L'Unité de Gestion d'Alarme de type 1 doit, à la réception d'une information délivrée par le SDI, assurer successivement les fonctions suivantes :

- Signaler cette information par une visualisation accompagnée du libellé « alarme » voyant rouge et l'activation du buzzer au PCSI ;
- Assurer le fonctionnement des Diffuseurs Sonores par ZA pendant le temps assigné par le constructeur ;
- Assurer le retour automatique à l'état de veille après disparition de l'information délivrée par le SDI.

Une commande manuelle au niveau d'accès 1 libellée « Commande d'évacuation » permet à en état de veille de la centrale :

- La mise en œuvre immédiate des Diffuseurs Sonores dans la ZA concerné ;
- Le déverrouillage sûreté (auto maintenu jusqu'au réarmement du SSI).

L'UGA assure à l'état de veille :

- La surveillance des liaisons externes avec les Diffuseurs Sonores.

La signalisation est visuelle « dérangement liaisons » voyant jaune

5.2.1.1.1 Diffuseurs Sonores et flash lumineux

Ces matériels assurent la diffusion acoustique du signal sonore d'alarme en conformité avec la norme française en vigueur (NF S 32 001). Le signal sonore d'alarme incendie doit être audible en tout point du bâtiment pendant le temps nécessaire à l'évacuation (5 minutes minimum).

La commande de ces diffuseurs doit être asservie au système de détection incendie et pouvoir s'effectuer manuellement depuis le Poste Central de Sécurité Incendie. En aucun cas, cette commande ne doit mettre en route le compartimentage du bâtiment.

Le niveau sonore des DSNA est réglable localement ou par lignes de diffusion de manière à adapter le niveau sonore. Le niveau sonore des alarmes est au moins supérieur de 15 dB au bruit ambiant en fonctionnement normal et en tout point du bâtiment, avec un minimum de 90 dB.

Les avertisseurs sonores doivent être également lumineux (article R 4225-8 du Code du travail). Le système d'alarme sonore est complété par un ou des systèmes d'alarme adaptés au handicap des personnes concernées employées dans l'entreprise en vue de permettre leur information en tous lieux et en toutes circonstances. Pour ce faire, il est prévu des flashes lumineux dans les sanitaires et vestiaires.

Les dispositifs lumineux d'alarme sont également installés dans tous les locaux bruyants où les dispositifs sonores sont susceptibles d'être inaudibles.

Le déclenchement de ces dispositifs lumineux d'alarme est chaîné sur le processus d'alarme générale.

Les dispositifs lumineux d'alarme doivent être associables avec le SSI.

5.2.1.1.2 Lignes d'alimentation des Diffuseurs Sonores

Les câbles d'alimentation des Diffuseurs Sonores (DS) satisfont aux dispositions suivantes :

- Ils sont soit placés dans un cheminement ou un volume technique protégé et de catégorie C2, soit de catégorie CR1 (au sens de la NF C 32 070). Dans ce dernier cas, les dispositifs de dérivation ou de jonction correspondant et leurs enveloppes satisfont à l'essai au fil incandescent défini dans la norme NF 20 455, la température du fil étant de 960°C et le temps d'extinction des flammes après retrait du fil incandescent étant au plus de 5 secondes ;
- Ils sont indépendants des canalisations électriques autres que les canalisations de sécurité du SSI. En particulier, toute intervention sur une des autres installations de distribution doit pouvoir s'effectuer sans affecter le fonctionnement de l'équipement d'alarme.

1.1.5.2. Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS)

Tous les dispositifs actionnés de sécurité sont conformes à la norme NF S 61-937 et commandés par le CMSI.

Afin de garantir une meilleure exploitation du SSI, chaque DAS doit être adressé individuellement.

5.2.1.1.3 Porte de Cloisonnement Coupe-Feu

Les portes à fermeture automatique de recoupement des circulations horizontales sont commandées par zone de compartimentage et asservies aux zones de détection automatique des circulations ou des locaux.

Les blocs portes sont certifiés et estampillés NF selon la norme NF S 61-937. Ils sont équipés d'un dispositif de fermeture et d'un dispositif de retenue commandable, alimentés par manque tension en 48 Vcc. Ils sont équipés d'un dispositif d'amortissement de fin de course et d'une commande de déclenchement manuelle de niveau zéro, en fermeture.

Les portes installées entre deux zones de compartimentage dites « DAS commun » sont équipées de contacts de fin de course et de contacts de début de course permettant de reporter, par zone de compartimentage la position de sécurité (porte fermée) et la position d'attente (porte ouverte) sur l'unité de signalisation du CMSI.

Les portes situées à l'intérieur des zones de compartimentage ne sont pas équipées de contacts de position.

Les portes des locaux qui pour des raisons d'exploitation sont maintenues ouvertes sont asservies à la détection incendie et la position de sécurité est reportée sur le CMSI.

1.1.5.3. Arrêts techniques

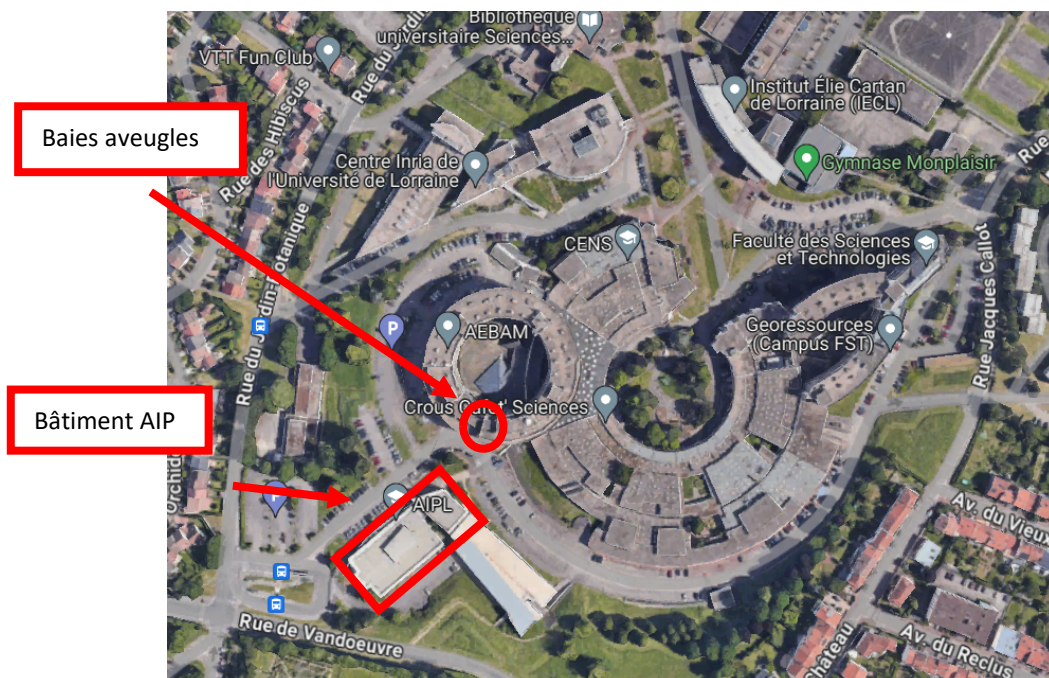
Toutes les sources de ventilation pouvant entraîner le dysfonctionnement du désenfumage (CTA, rideau d'air chaud...) doivent être interrompues dans le volume concerné (ZF concernée par l'incendie). Cette interruption s'effectue par arrêt des ventilateurs. L'arrêt des ventilateurs est obtenu depuis le C.M.S.I, à partir de la commande de désenfumage de la zone concernée.

Les portes d'issues de secours maintenues fermées par un dispositif de verrouillage doivent être conformes à la norme NFS 61-937 annexe A fiche XIV.

Ces asservissements sont télécommandés instantanément par la fonction Évacuation de la Z.A. concernée.

1.1.6. Câblages

Pour éviter de tirer les bus DI ainsi que les lignes d'asservissement du bâtiment AIP jusqu'au matériel central du PCS, il est prévu de raccorder les nouveaux câbles sur les baies aveugles situées à proximité du bâtiment AIP :



D'après le mainteneur, les baies ont la disponibilité afin d'y raccorder les nouveaux bus et les nouvelles lignes.

D'après le MOA, des fourreaux existent entre le bâtiment AIP et le bâtiment C afin de tirer les câbles.



1.1.7. Mise à jour de l'Unité d'Aide à l'Exploitation

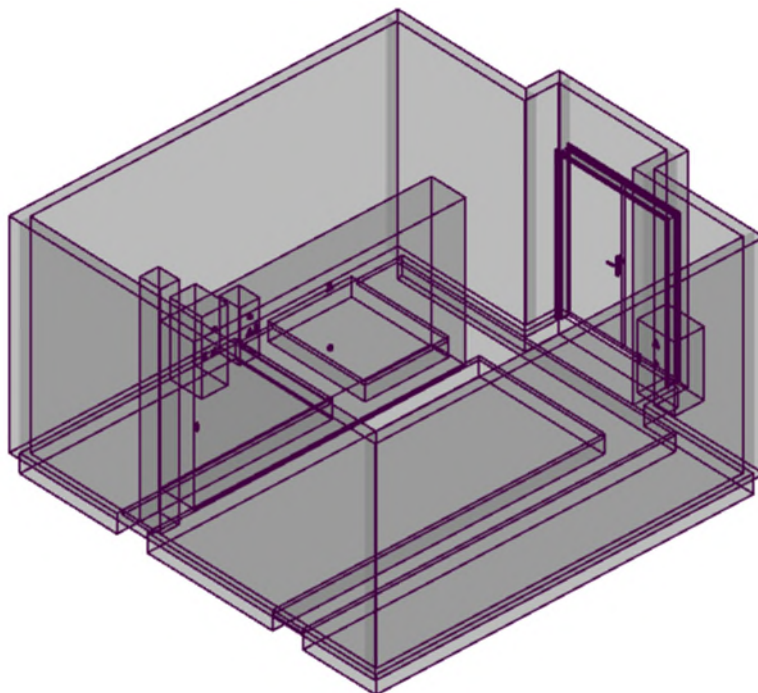
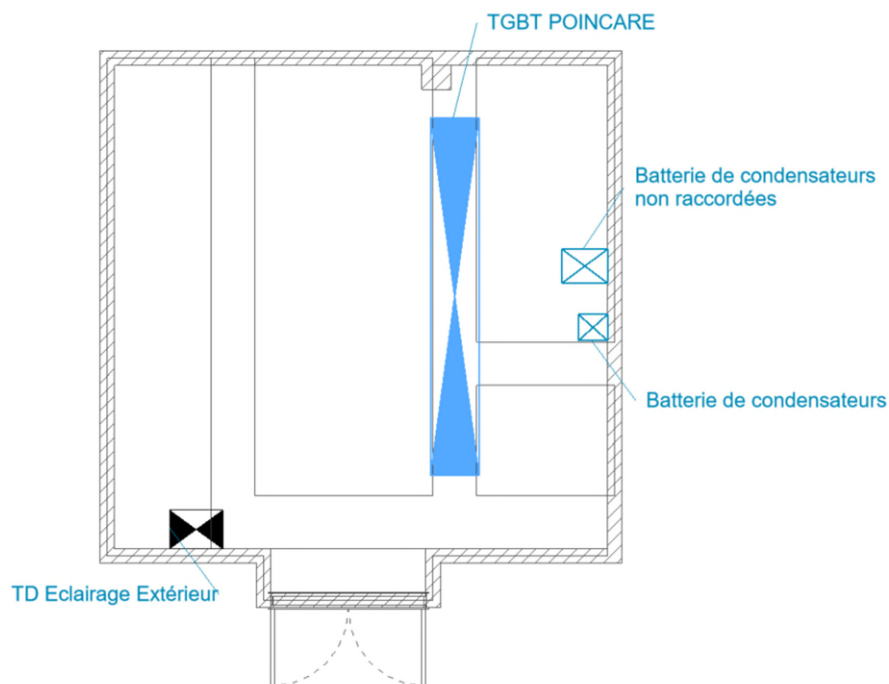
Il est prévu la mise à jour des vues de l'UAE avec l'ajout du bâtiment AIP et de ses étages correspondants.

Les fonctionnalités existantes de l'UAE sont étendues au nouveau bâtiment.

6 TRANCHE OPTIONNELLE 1 : SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLÉES DES TRAVAUX DU TGBT POINCARE (1ER CYCLE)

6.1 PRESENTATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES

6.1.1 Plan du local



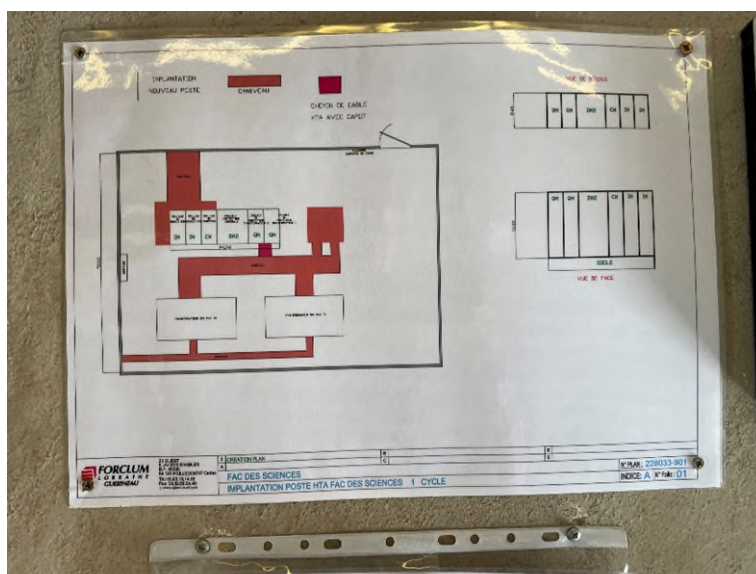
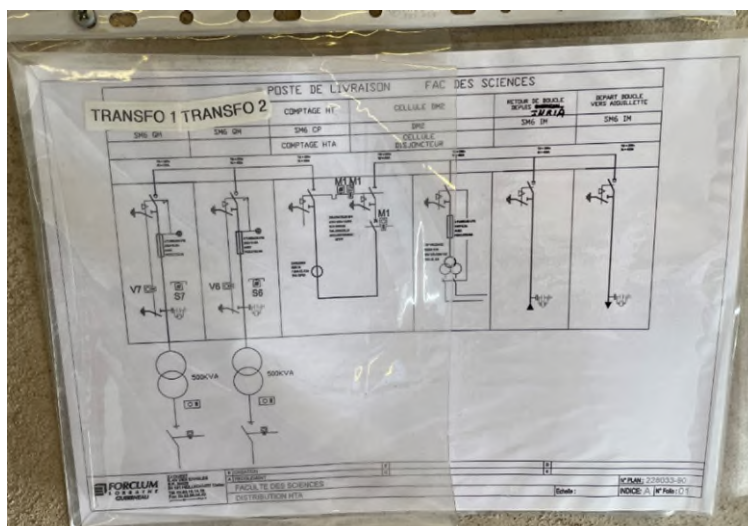
6.1.2 Cellules HTA

Le TGBT Poincaré est alimenté directement par un poste de livraison dédié.

Le poste de livraison est situé dans le local mitoyen au local du TGBT énoncé ci-dessus. Le local du poste comprend également les deux transformateurs alimentant le TGBT Poincaré.

Le tableau HTA du poste de livraison est composé de cellules de marque Schneider SM6, sa configuration est la suivante (de gauche à droite pour un observateur situé devant) :

- Cellule interrupteur-fusible pour la protection transformateur TR1 ;
- Cellule interrupteur-fusible pour la protection transformateur TR2 ;
- Cellule disjoncteur double sectionnement ;
- Cellule Transformateur de potentiel (cellule comptage) ;
- Cellule interrupteur arrivée ENEDIS ;
- Cellule interrupteur arrivée ENEDIS ;



Les caractéristiques principales des différentes cellules HTA sont présentées ci-après, le repérage des cellules est correctement visible et compréhensible, les pictogrammes sont également présents.

Libellé cellule	Marque	Type	Année	In	Un
Cellule interrupteur-fusible Protection transfo TR1	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV
Cellule interrupteur-fusible Protection transfo TR2	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV
Cellule disjoncteur double sectionnement	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV
Cellule transformateur de potentiel - comptage	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV
Cellule interrupteur – Arrivées ENEDIS	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV
Cellule interrupteur – Arrivées ENEDIS	SCHNEIDER	SM6	2013 (à confirmer)	400 A	20 kV

6.1.3 Transformateur

Le poste Poincaré est équipé de deux transformateurs HTA/BT ayant les caractéristiques suivantes :

Nom TR	Marque	Type	Année	Puissance	Tensions
TR 1	MF Transformateurs	sec	2002	500 kVA	20kV/410V
TR 2	MF Transformateurs	sec	2002	500 kVA	20kV/410V

6.1.4 TGBT

Le TGBT Poincaré qui permet d'alimenter les récepteurs du bâtiment Poincaré également appelé « 1^{er} cycle ».



Le TGBT se compose :

- De deux arrivées 630A issue des transformateurs TR1 et TR2 ;
- d'un jeu de barre normal ;
- d'un comptage électromécanique en entrée ;

Ci-dessous la face avant reconstituée :



Départs modulaires Colonne 3 :

<ul style="list-style-type: none">■ D3 : Eclairage N7 SUD – 50A■ D4 : Eclairage N6 SUD – 20A■ D8 : Force ASC 2 + MC – 63A■ D17 : Réserve – 32A■ D12 : Eclairage Amphi-Loge-Hall d'honneur – 63A■ D15 : Eclairage N7 NORD – 32A■ DI : Détection Incendie - 10A	<ul style="list-style-type: none">■ D18 : Eclairage CRIN – 32A■ D35 : Eclairage Ascenseur – 10A■ D36 : Commande BAES – 10A■ D37 : Autocommutateur – 32A■ D38 : Cafet-Godmel-Salles Consoles – 50A■ D39 : Batteries de condensateurs – 10A
---	--

Départs modulaires Colonne 4 :

■ D31 : Prises de courant N6 SUD – 63A	■ D40 : Batterie de chauffage salle info – 32A
■ D10 : Eclairage Salle console N1 – 32A	■ D41 : Armoire loge nouvelles – 63A
■ D19 : Force ASC 2 côté chaufferie – 63A	■ Réserve éq – 80A
■ D21 : Réserve – 63A	■ Compteur ESA
■ D26 : Prises de courant N6 NORD – 50A	■ D43 : Réserve – 10A

Départs Colonne 5 :

■ D1 : Eclairage Amphi sous-sol	■ D14 : Force N7 SUD	■ D27 : Force TP Chimie
■ D2 : Eclairage N3/N4/N5 NORD	■ D20 : Transfo mini 6	■ D30 : Force TP Physique
■ D5 : Eclairage TP Physique	■ D35 : Salle info centre M. Gérard	■ D24 : Eclairage N1/N2
■ D6 : Eclairage TP Autres services	■ D36 : Salles info	

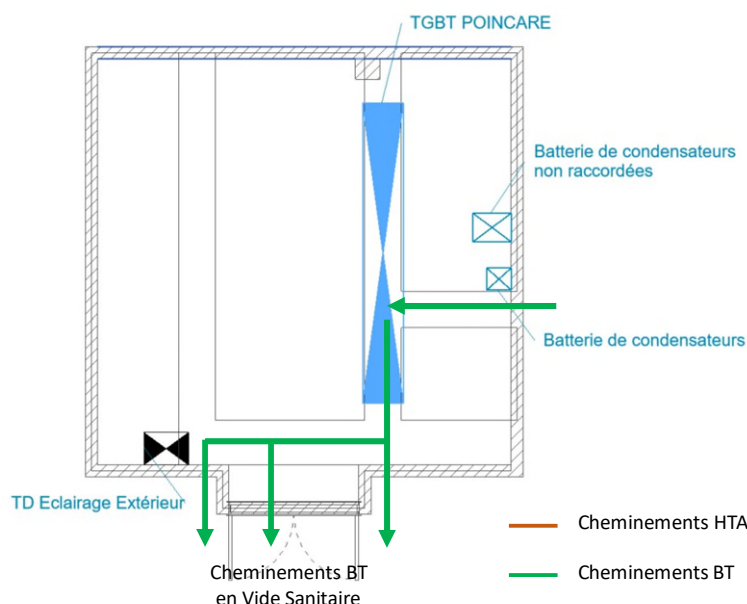
Départs Colonne 6 :

■ D7 : Eclairage TP Chimie	■ D16 : Atelier	■ D32 : Forces TP Autres Services
■ D9 : Chaufferie	■ D22 : Force Equipements Amphi	■ D29 : Eclairage N3/N4/N5 SUD
■ D28 : PC N3/N4/N5 SUD	■ D23 : IREM - Forces	■ D34 : Compresseur
■ D33 : PC N3/N4/N5 NORD	■ D25 : Eclairage Amphi	

6.1.5 Cheminements des câbles

Comme identifié sur le plan ci-dessous, les cheminements des câbles d'arrivée BT arrivent dans le local dans un caniveau technique dédié.

Concernant les câbles basse tension de distribution principale, leur cheminement est réalisé également sous caniveau technique.





6.1.6 Batteries de condensateurs

Le TGBT EFGH est doté de batteries de condensateurs permettant de compenser la puissance réactive consommée par les récepteurs de ce poste. Elles sont situées dans le même local.

Libellé	Marque	Type	Année	Puissance
Aucun	Alpes Technologies	Rectiphase	NC	NC
Aucun	Alpes Technologies / LEGRAND	Rectiphase	NC	50 kVAR

6.2 ETENDUE DES TRAVAUX

Les travaux sont les suivants :

- La dépose des équipements remplacés et/ou obsolètes :
 - TGBT ;
 - batteries de condensateurs ;
 - câbles remplacés ;
- Le Tableau Général Basse Tension (TGBT) ;
- Les cheminements (fourreaux, chemins de câbles, conduits) ;
- Les câbles de distributions principales et secondaires ;
- Les circuits de terre intérieurs ;

6.3 TABLEAU GENERAL BASSE TENSION

Le TGBT du bâtiment Poincaré est à remplacer.

Il est équipé :

- De deux disjoncteurs généraux « Arrivée depuis TR. » équipé de bobine à émission 230V associée à un dispositif de coupure d'urgence à l'entrée du local et doublé à l'accueil du bâtiment. ;
- D'un interrupteur « GEM » alimentant un jeu de barre 400V secouru ;
- D'un jeu de barres 400V – Intensité nominale : 1600A ;
- Des disjoncteurs de protection des départs, équipés de déclencheurs électroniques et de compteurs de consommation intégrés,
- D'un afficheur unique centralisant les informations de consommation des arrivées et des départs ;

6.3.1 Composition du TGBT

Désignation du départ	Calibre envisagé	Câble à remplacer	Section envisagée
TD DEPORTE	630A	NEUF	2x150mm ² par phase
URAFPA	800A	NON	
Amphi 11	80A	NON	
Amphi 12	100A	NON	
Amphi 13	100A	NON	
Amphi 14	100A	NON	
Amphi 15	100A	NON	
Amphi 16	100A	NON	
Aquaculture (Armoire CVC)	250A	NON	
Bâtiment Elie CARTAN	250A	NON	
D1 : Eclairage Amphi sous-sol	100A	OUI	35mm ²
D5 : Eclairage TP Physique	100A	OUI	35mm ²
D6 : Eclairage TP Autres services	100A	OUI	35mm ²
D7 : Eclairage TP Chimie	100A	OUI	35mm ²
D9 : Chauffage	100A	OUI	35mm ²
D20 : Transfo mini 6	125A	OUI	50mm ²
D35 : Salle info centre M. Gérard	125A	OUI	50mm ²
D36 : Salles info	125A	OUI	50mm ²
D16 : Atelier	100A	OUI	35mm ²
D22 : Force Equipements Amphi	100A	OUI	35mm ²
D23 : IREM - Forces	100A	OUI	35mm ²
D25 : Eclairage Amphi	100A	OUI	35mm ²
D27 : Force TP Chimie	250A	OUI	70mm ²
D30 : Force TP Physique	250A	OUI	70mm ²
D32 : Forces TP Autres Services	250A	OUI	70mm ²
D34 : Compresseur	160A	OUI	70mm ²

6.4 ARMOIRES – TABLEAUX – COFFRETS

6.4.1 Dispositions générales

Compte-tenu du nombre de départs du TGBT existant et des dimensions du local, certains départs précisés ci-dessous sont déportés dans un TD déporté installé également dans le local.

Le tableau déporté est du type fixe, en enveloppe métallique, constitués de platines ou rails destinés à recevoir des appareillages de commande et de protection modulaires montés sur rail DIN. Il possède un indice de service IS 111 et une forme 1.

Il est dimensionné avec 20% d'espace et de puissance disponibles minimum pour l'adjonction de départs, y compris borniers, barrettes de terre, colonnes à câbles, etc ...

Il comprend :

- 1 interrupteur général équipé d'une bobine à émission de courant ;
- 1 coupure d'urgence située à proximité du tableau agissant sur l'interrupteur général ;
- 1 jeu de barres 400V ;
- des disjoncteurs équipés de contacts OF/SD ;
- des télérupteurs et des contacteurs de commande d'éclairage si besoin.

Les circuits d'éclairage, de prises de courant, de petites forces sont équipés de compteurs communicants permettant le renvoi des consommations à la GTB.

A chaque tableau, il est associé un bornier sur lequel sont laissées en attente toutes les informations intéressant la GTB (OF/SD, télécommande éclairage, ...). Tous les reports d'information sont effectués au moyen de bornes sectionnables repérées, encliquetées sur profil DIN ou Omega en haut du tableau. Les défauts sont ramenés individuellement sur bornes, les synthèses sont réalisées par chainage sur bornier.

6.4.2 Composition du TD déporté

Désignation du départ	Calibre envisagé	Câble à remplacer	Section envisagée
ESA	125A	NON	
D3 : Eclairage N7 SUD	50A	OUI	10mm ²
D4 : Eclairage N6 SUD	20A	OUI	4mm ²
D8 : Force ASC 2 + MC	63A	OUI	16mm ²
D12 : Eclairage Amphi-Loge-Hall d'honneur	63A	OUI	16mm ²
D15 : Eclairage N7 NORD	32A	OUI	10mm ²
DI : Détection Incendie	10A	OUI	4mm ²
D18 : Eclairage CRIN	32A	OUI	10mm ²
D35 : Eclairage Ascenseur	10A	OUI	4mm ²
D36 : Commande BAES	10A	OUI	4mm ²
D37 : Autocommutateur	32A	OUI	10mm ²
D38 : Cafet-Godmel-Salles Consoles	50A	OUI	16mm ²
D31 : Prises de courant N6 SUD	63A	OUI	16mm ²
D10 : Eclairage Salle console N1	32A	OUI	10mm ²
D19 : Force ASC 2 côté chaufferie	63A	OUI	25mm ²
D26 : Prises de courant N6 NORD	50A	OUI	16mm ²
D40 : Batterie de chauffage salle info	32A	OUI	10mm ²
D41 : Armoire loge nouvelles	63A	OUI	16mm ²

Université de Lorraine

Marché n 2024-DPI-753 755 756 757 765 766 767 – LOT 1 - Travaux d'électricité CFO/CFA au sein de la Faculté des Sciences et Technologies
Mission de Maîtrise d'Œuvre - Cahier des Charges Techniques et Particulières – Phase DCE

Désignation du départ	Calibre envisagé	Câble à remplacer	Section envisagée
Eclairage Parking Aiguillettes	63A	NON	
Eclairage extérieur	80A	NON	
ECLAIRAGE N6 NORD	100A	OUI	35mm ²
D2 : Eclairage N3/N4/N5 NORD	125A	OUI	50mm ²
D14 : Force N7 SUD	125A	OUI	50mm ²
D24 : Eclairage N1/N2	100A	OUI	35mm ²
D28 : PC N3/N4/N5 SUD	100A	OUI	35mm ²
D33 : PC N3/N4/N5 NORD	125A	OUI	50mm ²
D29 : Eclairage N3/N4/N5 SUD	125A	OUI	50mm ²

6.4.3 Règles générales communes à toutes les armoires - coffrets pour le dimensionnement et le choix des protections

Échauffement

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par la norme NF C 15.100 et les recommandations des constructeurs.

Pouvoir de coupure

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits doivent être compatibles avec le courant de court-circuit possible en régime de crête.

Équilibrage des phases

Les phases sont le mieux équilibrées que possible. Quand la totalité d'un circuit est en service, un écart maximal de 10 % entre phases est toléré.

Définition des puissances d'installation

Afin de déterminer les caractéristiques des alimentations nécessaires, la puissance de l'installation en régime permanent doit être estimée à partir des puissances nominales des appareils et en leur appliquant des coefficients de foisonnement.

Ces puissances et coefficients de foisonnement sont les suivants :

- Éclairage :
 - selon puissance fabricant,
- Prise de courant :
 - 200 W par prise 2 x 16 A+T,
- Petite force motrice :
 - selon indications des plans, schémas et autres CET.

Détermination des puissances foisonnées des jeux de barres des armoires divisionnaires

La puissance foisonnée par jeu de barres des armoires divisionnaires est calculée de la manière suivante :

- puissance PC 2 x 10/16 A+T foisonnée :
 - 200 W par prise,
- puissance PC 2 x 32 A+T :

- prendre 4.000 W par tranche de 4 prises.
- puissance PC 4 x 16 A+T :
 - prendre 7 000 W par tranche de 4 prises.
- puissance PC 4 x 32 A+T :
 - prendre 10 000 W par tranche de 4 prises.

Puissance foisonnée d'une armoire divisionnaire

Foisonnement de 0,7 sur la somme des puissances installées des circuits terminaux ou autre prescription détaillée dans le carnet bilan des puissances et des équipements.

Divisions des installations

Sous réserve d'indication plus sévère des prescriptions particulières ou des documents graphiques, il y a au maximum séparément par circuit terminal monophasé :

- dix prises de courant banalisées monophasées 10/16 A – réseau normal,
- huit petits appareillages divers (ventilateurs, etc.),
- un nombre de points lumineux tels que sur les bases des puissances unitaires, la puissance soit inférieure à 1.750 W par phase (pour une protection de 10 A).

D'autre part, l'éclairage des locaux pouvant recevoir plus de 50 personnes, doit être réparti sur au moins 2 circuits différents sélectivement protégés.

Influences externes

Ce sont celles indiquées par la NFC 15.100 et le guide UTE C.15.103 sauf aggravation des documents particuliers au présent dossier.

Calibre des protections eu égard aux puissances

Les intensités nominales I_n ou de réglage I_{rth} des protections sont supérieures aux intensités d'emploi I_b , résultant des puissances précédentes, des pourcentages minimaux suivants (sauf indications contraires par ailleurs) :

- 30 % pour les circuits terminaux,
- 20 % pour les circuits intermédiaires,
- 10 % pour les autres circuits (notamment ceux issus de l'armoire générale BT).

La sélectivité doit être totale.

Protection contre les contacts indirects – Conditions de déclenchements

Elle est assurée par des dispositifs DR 300 mA et 30 mA, instantanés pour les circuits terminaux et des différentiels DR 300 mA et 30 mA sélectifs en amont de ces circuits.

La sélectivité différentielle doit être totale.

Conséquences sur les courants de fuite

Compte tenu des courants de fuite à la terre maxima, réglementairement acceptés pour les matériels d'utilisation :

- un différentiel 30 mA monophasé ne peut avoir en son aval, au maximum, que 10 prises de courant,
- un différentiel 300 mA doit être placé en amont de plusieurs protections terminales d'éclairage. Il ne doit pas y avoir, en aval de cette protection différentielle 300 mA, plus de 80 luminaires.

Magnétique des disjoncteurs

Leur choix permet à la fois la sélectivité requise et l'exploitation sans risque de déclenchement intempestif notamment aux mises sous tension et aux démarrages des équipements. Ce dernier critère de base implique :

- pour un circuit d'éclairage : un seuil magnétique de déclenchement au moins égal à $3 I_n$ (ou $3 I_{rth}$), étant précisé que pour les sources à décharge le courant de référence pris en compte pour la définition de I_n (ou I_{rth}) est le courant maximum lors de l'allumage de la lampe et non le courant correspondant à la puissance de base en régime,
- pour un transformateur ou un moteur : un seuil magnétique de déclenchement au moins égal à $10 I_n$ (ou $10 I_{rth}$),
- pour un circuit de prises de courant n'alimentant pas les matériels précités ou pour un circuit alimentant plusieurs moteurs à démarrage non simultané : un seuil magnétique de déclenchement au moins égal à $5 I_n$ (ou $5 I_{rth}$).

Ouverture des pôles actifs

- sur manœuvre volontaire à des fins d'interruption, sectionnement, commande, l'ouverture / fermeture des pôles actifs des interrupteurs, interrupteurs fusibles, sectionneurs, sectionneurs – fusibles, disjoncteurs, contacteurs, etc. est omnipolaire,
- sur défaut, la séparation automatique aval / amont sera omnipolaire dans tous les cas, même dans les rares cas où la réglementation accepte de ne pas avoir de séparation omnipolaire.

1.1.8. Tableau type « tableau enveloppe métallique »

Ils sont réalisés en tôle d'acier pliée, épaisseur 15/10 minimum. La protection contre les contacts directs des pièces nues sous tension est assurée par des plastrons découpés ou des écrans isolants.

Le tableau est séparé de la paroi sur laquelle il est fixé par une distance de 5 cm environ.

Il est prévu une pochette en PVC rigide sur la face arrière de la porte, afin d'y recevoir le schéma conforme à l'exécution, ainsi qu'un plan plastifié de la zone alimentée par le tableau.

Il est prévu un plan plastifié de la zone alimentée par le tableau sur la face arrière de la porte du placard électrique.

Le câblage intérieur réalisé en toron ou en goulotte est ramené sur bornier, convenablement peigné. En aucun cas il n'est admis de raccorder directement les conducteurs extérieurs sur l'appareillage de distribution.

Il devra être possible d'effectuer aisément des mesures, au moyen d'une pince ampèremétrique, sur les câbles de puissance. Ils sont tous repérés par le numéro de départ.

L'armoire doit être dimensionnée afin de permettre l'adjonction de l'équipement d'au moins 10 % de capacité de réserve.

Le repérage se fait par étiquettes disposées sur chaque organe de commande ou de protection. En plus de ce repérage, un second repérage par étiquettes dilophanes gravées, fixé sur les plastrons indique la désignation des départs. Les bornes et chaque conducteur de filerie interne sont repérés suivant le repérage des schémas.

7 ESSAIS, CONTROLES, RECEPTION

Ce paragraphe a pour but de présenter l'organisation des essais dans le cadre du projet de modernisation des installations BT de la Faculté.

Ce document a pour but de guider l'Entreprise mais ne remplace en rien les autocontrôles et essais spécifiques nécessaires et demandés par les constructeurs. Ce document concerne :

- Les TGBT,
- Le SSI.

Les essais ne doivent pas impacter le fonctionnement du site et doivent faire l'objet d'une procédure détaillée en précisant les plages horaires. Chaque essai fera l'objet d'un rapport complet, un rapport par équipement.

7.1 INTERVENANTS

L'intégralité des essais est à la charge de l'Entreprise, moyens humains et matériel.

7.2 ESSAIS EN USINE

Les Tableaux Généraux Basse Tension feront l'objet de contrôles ou d'essais en usine en présence du MOA.

l'Entreprise doit :

- La prise en charge de l'organisation des contrôles / essais,
- La prise en charge de l'ensemble des frais nécessaires,
- La fourniture des rapports d'essais ou mesures, en montrant la comparaison avec les performances attendues.

7.3 AUTOCONTROLES SUR SITE EN PHASE PREALABLE AUX OPR

L'Entreprise doit procéder à l'ensemble des autocontrôles destinés à prouver que l'installation est parfaitement conforme aux prescriptions du marché, et notamment :

- Vérifications systématiques de la conformité des équipements réalisés avec les plans et les conditions techniques fixées - Toutes vérifications ou essais prescrits au présent titre peuvent être effectués si le Maître d'œuvre en manifeste le désir, et sans que l'Entreprise puisse, en aucune manière, s'y refuser ou refuser d'y apporter son concours sans réserve,
- Vérification des différentes fournitures faites afin de s'assurer que celles-ci sont conformes aux spécifications techniques ou dans le cas contraire, ont des caractéristiques techniques au moins équivalentes à celles imposées,
- Essais de fonctionnement de longue durée de l'ensemble des installations - A cette occasion, les divers cas possibles de fonctionnement sont mis à l'épreuve - Les résultats obtenus doivent en tous points être concluants,
- Vérification détaillée des conditions d'exécution des ensembles, peinture, montage des appareils, raccordements, connexions, repérage de la filerie, vérification de la mise en place de toutes les plaques ou étiquettes indicatrices, identification des circuits, etc. et vérification de leur conformité avec les plans d'exécution et documents techniques,
- Vérification de l'isolement de l'ensemble des circuits, câblages et appareillages,
- Essais de la sélectivité de disjonction sur défaut d'isolement et court-circuit,
- Vérification de la mise à la terre équipotentielle de l'installation,

- Vérification du calibre des coupe-circuit, fusibles, des disjoncteurs et contacteurs, et de leurs relais, etc. et essai de fonctionnement de ceux-ci,
- Essais des coups de poing arrêt d'urgence,
- Les modèles de fiches d'autocontrôle et les domaines des autocontrôles sont élaborés par l'Entreprise titulaire du présent lot en collaboration avec la Maîtrise d'œuvre.

1.2. SPECIFICITE DU SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

1.1.1 Essais fonctionnels

Les essais fonctionnels consistent à vérifier le scénario de mise en sécurité incendie. Ces essais sont réalisés avec tous les intervenant du SSI, et conduits par le titulaire du lot SSI.

Le matériel central, les détecteurs et déclencheurs manuels et les organes intermédiaires éventuels doivent faire l'objet d'essais de fonctionnement réalisés à l'aide des moyens définis par le constructeur du matériel.

Les essais fonctionnels aboutissent sur des fiches d'autocontrôles signées par le responsable des essais effectués.

Les fiches d'autocontrôles ainsi signées sont transmises à la maitrise d'œuvre et au coordonnateur SSI.

1.2.1. Formation du personnel

Conformément aux articles MS 51 et MS 69, la mise en service est ponctuée par la formation à l'utilisation et à l'exploitation du Système de Sécurité Incendie du personnel chargé de la surveillance de l'établissement.

Cette formation fait l'objet d'un compte rendu accompagné d'une feuille d'émargement des personnes présentes. Ces informations doivent être jointes au registre de sécurité.

1.2.2. Réception

L'installation du SSI doit faire l'objet d'une réception en présence de l'utilisateur, de l'installateur, de la maitrise d'œuvre et du coordonnateur SSI.

Le procès-verbal de réception comprend les résultats des essais réalisés par les installateurs ou les constructeurs de chacun des sous-ensembles du SSI, ainsi que le résultat de l'analyse du dossier d'identité.

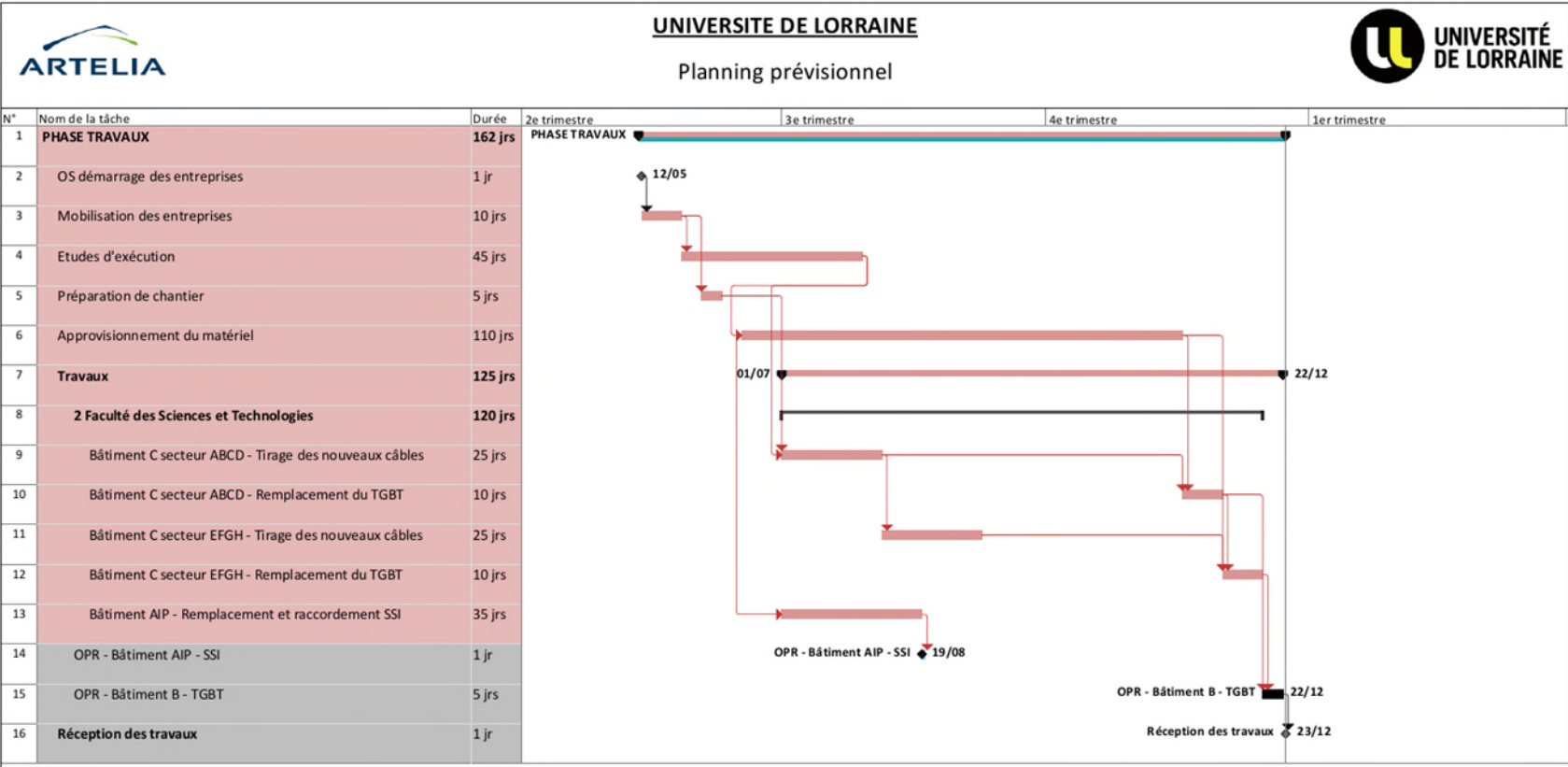
La réception officielle s'effectue suivant les clauses du CCAP. Elle marque le début des périodes de garantie.

Avant la réception officielle, l'installation doit fonctionner en mode exploitation, sous la seule responsabilité de l'installateur qui doit prendre toutes dispositions à ce sujet.

La prise en charge de l'installation est effectuée par le Maître de l'ouvrage à la suite de la réception officielle de l'ouvrage.

DESIGNATION		QTE	REPORT GTB			
EQUIPEMENT	LIBELLE		TS	TA	TC	COM
TGBT	Alarme 1er seuil de température	1				1
	Synthèse défaut DGPT2	1				1
	Arrivée transformateur - Position disjoncteur général	1	1			
	Arrivée transformateur - Déclenchement disjoncteur	1		1		
	Arrivée GEM - Position Interrupteur général	1	1			
	Présence tension TGBT	1	1			
	Energie active arrivée générales	3				1
	Energie réactive arrivée générales	3				1
	Puissance active arrivée générales	3				1
	Puissance réactive arrivée générales	3				1
	Tensions arrivées générales	3				1
	Facteur de puissance	1				1
	Départs TGBT - Position disjoncteur	nb	1			
	Départs TGBT - Signalisation déclenchement disjoncteur	nb		1		
	Départs TGBT - Comptage énergie apparente	nb				1
	Départs TGBT - Mesure puissance app instantanée	nb				1
	SOUS TOTAL TGBT					

10 PLANNING PREVISIONNEL



Université de Lorraine

Marché n 2024-DPI-753 755 756 757 765 766 767 – LOT 1 - Travaux d'électricité CFO/CFA au sein de la Faculté des Sciences et Technologies

Mission de Maitrise d'Œuvre - Cahier des Charges Techniques et Particulières – Phase DCE

ARTELIA / 21 FEVRIER 2025 / 10221554

PAGE 53 / 55