

CCTP - Electricité CFO Photovoltaïque

Équipe

Autumn
Patriarche.

Phase

PRO

Indice

A

Date

29.04.2024

A	Diffusion PRO	29/04/2024
Indice	Modifications	Date

PRJ	PHASE	EMET	LOT	DOC	BAT	NUM	IND
CS	PRO	INE	ELC	DOC	TTZ	4630	A

Sommaire

1	GENERALITES.....	5
1.1	Présentation.....	5
1.2	Modifications par rapport à la phase APD.....	5
1.3	Classement du bâtiment.....	5
1.4	Consistance des travaux.....	5
1.5	Normes et réglementations.....	6
1.6	Documents définissant l'œuvre.....	7
1.7	Contrôle interne des entreprises.....	8
1.8	Voies d'accès.....	8
1.9	Installations provisoires de chantier – organisation de chantier – délais et pénalités.....	9
1.10	Obligations de l'entrepreneur.....	9
1.11	Responsabilité de l'entreprise.....	12
1.12	Responsable de l'exécution.....	12
1.13	Relation avec le concessionnaire.....	12
1.14	Relation avec le bureau de contrôle.....	12
1.15	Autocontrôle.....	12
1.16	Essais.....	13
1.17	Protection des ouvrages.....	14
1.18	Opérations préalables à la réception (OPR).....	14
1.19	Réception.....	15
1.20	Formation du personnel.....	15
1.21	Garanties de l'entreprise.....	15
2	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES.....	16
2.1	Définition des travaux.....	16
2.2	Qualité du matériel.....	16
2.3	Mise en œuvre du matériel.....	17
2.4	Rebouchage des parois et création de gaines coupe-feu.....	17
2.5	Contraintes acoustiques.....	17
2.6	Coordination.....	18
2.7	Repérage des ouvrages.....	18
2.8	Limites de prestations.....	19
2.9	Bases de calcul.....	19
2.10	Généralités sur les conditions de pose.....	23
2.11	Chemins de câbles.....	23
2.12	Montage encastré.....	24
2.13	Montage en apparent.....	24
2.14	Pose de câbles sur colliers dans les vides de construction.....	25

2.15	Pose encastrée après construction.....	25
2.16	Pose de goulotte.....	25
2.17	Branchement – raccordement de câbles	26
3	ORIGINE ET LIMITES DE FOURNITURES.....	26
4	SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES.....	26
4.1	Principe d'alimentation électrique	26
4.2	Réseau de terre	27
4.3	Protection contre la foudre.....	29
4.4	Distribution HTA.....	30
4.5	Tableaux généraux basse tension	37
4.6	Distribution principale	53
4.7	Alimentation sans interruption.....	54
4.8	Tableaux divisionnaires	55
4.9	Gestionnaire de puissance	62
4.10	Distribution divisionnaire.....	67
4.11	Petit appareillage	70
4.12	Alimentations particulières	71
4.13	Equipements terminaux spécifiques	72
4.14	Eclairage normal.....	73
4.15	Eclairage de sécurité	87
4.16	Eclairage extérieur.....	89
4.17	Groupe électrogène.....	91
4.18	Installation photovoltaïque	99
4.19	Bornes de recharge pour véhicules électriques.....	104
5	ANNEXE N°1 – LISTE DES LUMINAIRES.....	105
5.1	Eclairage normal.....	105
5.2	Eclairage extérieur	123
5.3	Eclairage de sécurité	128
6	OPTIONS.....	138
6.1	Option n°1.....	138
6.2	Option n°2.....	138
6.3	Option n°3.....	138
6.4	Option n°4.....	138
6.5	Option n°5.....	138

1 GENERALITES

1.1 PRESENTATION

Le présent document a pour objet de définir les travaux et prestations en ELECTRICITE COURANTS FORTS nécessaires à la réhabilitation du bâtiment Breguet situé sur le site de l'école Centrale Supélec à Gif sur Yvette (91).

Le bâtiment comporte:

- Des espaces services généraux (hall, circulations communes, volume cœur, restaurant...).
- Des salles d'enseignement.
- Des espaces de bureaux.
- Des laboratoires et salles de travaux pratiques.
- Des amphithéâtres.

1.2 MODIFICATIONS PAR RAPPORT A LA PHASE APD

Les modifications intégrées au dossier PRO sont les suivantes:

- Modification de la distribution électrique suivant l'évolution des plans architecte.
- Suppression des équipements ATEX du laboratoire REC49.
- Intégration du coefficient d'uniformité de 0.25 pour l'éclairage des cheminements piétons extérieurs.
- Intégration des optimisations retenues lors de la mise au point du dossier APD.

1.3 CLASSEMENT DU BATIMENT

Le bâtiment est un établissement recevant du public de 1ère catégorie de type R avec des activités de type L, N et W. L'effectif prévisionnel est de 3200 personnes.

L'activité de type L concerne uniquement l'amphithéâtre de 500 places.

1.4 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les fournitures et travaux à chiffrer et à réaliser par l'entrepreneur dans le cadre contractuel de son marché sont ceux décrits dans le présent document et figurant sur les plans soumis en annexe.

Ces documents définissent les obligations de résultats à fournir par l'entrepreneur et le mode opératoire pour y parvenir, et n'ont pas le caractère exhaustif d'un dossier d'exécution, qui reste à établir par ce dernier en phase préparatoire de ses travaux.

En conséquence, tous les travaux implicitement nécessaires au parfait et complet achèvement ainsi qu'au bon fonctionnement des ouvrages contractuels doivent être chiffrés dans l'offre de l'entrepreneur et exécutés dans le cadre de son marché forfaitaire, conformément aux règles de l'Art et aux documents de référence énumérés ci-après au chapitre « normes et réglementations », sans que cette liste soit exhaustive.

Les prix remis incluent notamment :

- La justification des qualifications professionnelles de l'entrepreneur et de ses sous-traitants nécessaires à l'ensemble des travaux décrits.
- La mise en œuvre des matériels de chantier les plus performants en vue de minimiser autant que faire se peut les nuisances sonores sur l'environnement.
- Les études d'exécution.
- Le transport des équipements sur site et les frais associés.
- La participation aux réunions de chantier, aux réunions de synthèse et aux réunions techniques spécifiques.
- L'installation de tous moyens de manutentions nécessaires aux travaux.

- La construction des ouvrages proprement dits, y compris toutes les fournitures et leur mise en œuvre nécessaires à leur complète réalisation.
- Les essais et réceptions en usine des équipements et systèmes.
- Les essais et mises en service sur site.
- L'établissement des plans de récolement des ouvrages.

1.5 NORMES ET REGLEMENTATIONS

Les travaux doivent être exécutés, conformément aux prescriptions des normes et réglementations françaises en vigueur à la date du permis de construire :

- L'arrêté du 4 juin 1982 relatif aux dispositions particulières du règlement de sécurité dans les établissements recevant du public de type R.
- L'arrêté du 25 juin 1980, 23ème édition (2007) relatif aux dispositions particulières du règlement de sécurité dans les établissements recevant du public de type L.
- L'arrêté du 21 juin 1986 relatif aux dispositions particulières du règlement de sécurité dans les établissements recevant du public de type N.
- L'arrêté du 21 avril 1983 relatif aux dispositions particulières du règlement de sécurité dans les établissements recevant du public de type W.
- Les règles de l'art (normes, DTU, avis techniques, ...).
- Les prescriptions particulières éditées par le Service Technique du concessionnaire (ENEDIS).
- Les prescriptions particulières des services de sécurité.

Ils peuvent être éventuellement adaptés aux règlements et coutumes locales, sous réserve de l'accord écrit du maître d'œuvre :

- Soit d'un avis technique.
- Soit d'une acceptation par le bureau de contrôle agréé.

1.5.1 Pour les installations Courants Forts

- Publications de l'UTE en vigueur et de l'AFNOR.
- NFC 13-100 et additifs concernant les postes de livraison alimentés par le réseau de distribution public.
- NFC 13-200 et additifs concernant les installations électriques à haute tension.
- NF C 12.100 et 12.101 et additifs concernant la protection des travailleurs dans les équipements mettant en œuvre des courants électriques.
- Les prescriptions de la norme NFC 15.100 relatives aux installations basse tension, les fiches d'interprétation permanentes de l'UTE, ainsi que les guides pratiques U.T.E. de mise en œuvre.
- NF C 15-103. Guide pratique. Choix des matériels électriques (y compris canalisations) en fonction des influences externes (mars 1986).
- UTE C 15-559 pour les installations d'éclairage TBTS.
- UTE C 15-105 : Guide pratique – Détermination des sections des conducteurs et choix dispositifs de protection – Méthodes pratiques.
- UTE C 15-520 : Guide pratique – Canalisations – Modes de pose – connexions.
- UTE C 15-559 : Installations d'éclairage en très basse tension.
- NF C 20-030 Matériels électriques à basse tension.
- NF C 04-445 : Identification des bornes d'appareils.
- C 20.010 : Symbole de définition 43 C relative au degré de protection du matériel électrique.
- C 10-100 et 10-102 : Coordination de l'isolement - Définitions, principes et règles – Guide d'application.
- NF C 32-070 désignations et qualités des câbles employés.
- NF C 32-209 Conducteurs et câbles isolés pour installations.
- NF C 46-023 (CEI 801-4) Compatibilité électromagnétique – prescriptions relatives aux transitoires.
- NF EN 12464-1 : Lumière et éclairage – Eclairage des lieux de travail.

- NF EN 60598.2.22 relative aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité.
- NF C 71820 spécifique aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité SATI.
- NF C 71-802 Spécifique aux luminaires d'éclairage de sécurité alimentés par source centralisée.
- NF C 71 815 Spécifique aux systèmes d'alimentation à source centrale.
- NF C 58-3110 et NF EN 50171 : système d'alimentation à source centrale.
- Les guides UTE C15-712 concernant les installations photovoltaïques.
- L'instruction technique validée par la commission centrale sécurité du 07 décembre 2013 concernant les installations photovoltaïques.
- Les décrets, arrêtés et circulaires concernant l'équipement et la sécurité dans les bâtiments et les locaux objets du présent marché.
- Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments (RT2012).
- NF C 98-020 Compatibilité électromagnétique.
- Les documents du CSTB.
- D.T.U., règles.

1.5.2 Pour le groupe électrogène de sécurité

- NF-C 15.401 installations de groupes moteurs thermiques générateurs.
- NF C 51.300 et suivantes dans cette série, compris leurs additifs, relatives aux machines électriques tournantes.
- NF-S 61.940 concernant les alimentations de sécurité (AES).
- NF-E 37.312 concernant les AES par groupe électrogène.
- NF E 22.316 relatives aux roulements à billes.
- NF M 88.510 et suivantes relatives aux réservoirs pour combustibles liquides de 2ème catégorie et liquides divers.
- NF X 08.100 relatives aux teintes conventionnelles des tuyauteries.
- Les prescriptions des décrets, arrêtés et circulaires (réglementation française) :
 - 62.1297 du 7 novembre 1962 et 66.394 du 13 juin 1966 relatives aux règles d'utilisation et caractéristiques des produits pétroliers.
 - Arrêté du 18 avril 2008 relatif au stockage des produits pétroliers et des liquides inflammables.

1.5.3 Compatibilité électromagnétique

L'entreprise doit également respecter les textes et normes relatifs à la C.E.M., et en particulier :

- Directive européenne 89/336/CEE.
- Directive européenne 92/31/CEE.
- Directive européenne 93/68/CEE.
- Norme EN 55-022.
- Norme EN 55-024.
- Normes IEC61000-6-3 et IEC61000-6-1.
- Guide pratique UTE C 15-900 de mars 2006 : mise en œuvre et cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication.

1.6 DOCUMENTS DEFINISSANT L'ŒUVRE

L'entrepreneur doit signaler, par écrit dans un document annexe, à la remise de son offre, toute anomalie, omission ou manque de concordance qui aurait pu apparaître dans l'établissement des pièces écrites et des plans, et l'incidence financière qui en résulte si son observation est reconnue justifiée. Faute de quoi il est réputé avoir accepté les clauses du dossier sans possibilité de recours ultérieur et s'être engagé à fournir toutes les prescriptions de sa spécialité nécessaires au parfait achèvement de l'œuvre même si celles-ci ne sont pas explicitement décrites ou dessinées.

En effet, conformément à l'esprit du marché forfaitaire, tous les documents graphiques remis à l'appel d'offres n'ont pour but que de définir les objectifs à atteindre par l'entreprise et de proposer des moyens à mettre en œuvre pour y parvenir.

Les études d'exécution et de synthèse, à produire par les entreprises en préalable au démarrage des travaux, ont pour but de préciser les moyens qui sont effectivement mis en œuvre en cours de travaux pour satisfaire aux objectifs précisés dans les documents d'appel d'offres.

En conséquence, toute nouvelle disposition résultant de ces études et concernant une ou plusieurs parties des installations, équipements et aménagements projetés à l'appel d'offres entre dans le cadre forfaitaire du marché tant qu'elle ne remet pas en cause les dispositions fondamentales du projet.

Dès l'appel d'offres, l'entrepreneur doit également remettre une note détaillée précisant le matériel, les méthodes et les moyens en personnel qu'elle propose.

1.7 CONTROLE INTERNE DES ENTREPRISES

Le contrôle interne à mettre en œuvre par les entreprises doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'entrepreneur doit s'assurer que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications du marché. Il remet à la maîtrise d'œuvre, préalablement à leur commande, les fiches techniques des produits proposés.
- Au niveau du stockage, l'entrepreneur doit s'assurer que les fournitures sensibles sont protégées conformément aux prescriptions du fabricant.
- Au niveau de la mise en œuvre, il est de la responsabilité de l'entrepreneur de vérifier que la réalisation de ses travaux est conforme aux D.T.U., aux règles de l'Art et aux prescriptions du CCTP, y compris en termes de réduction des nuisances causées à l'environnement (bruits, vibrations, poussières, etc.).
- Il est rappelé en effet que le bureau de contrôle et la maîtrise d'œuvre n'ont pas à se substituer à l'entrepreneur pour la surveillance permanente des travaux effectués par son personnel, ni à donner des instructions directement à ce dernier.
- Au niveau de l'interface entre lots, l'entrepreneur doit vérifier tant au niveau de la conception que de l'exécution, que les ouvrages à réaliser ou exécuter par d'autres lots permettent une bonne réalisation de ses propres prestations.
- Au niveau des essais, l'entrepreneur réalise les vérifications ou essais imposés par le DTU, aux Règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

L'entrepreneur doit impérativement prendre les mesures nécessaires pour contrôler la conformité des équipements en usine avant emballage et livraison sur site afin de ne pas pénaliser le planning général des travaux.

En préalable aux réceptions de travaux, l'entrepreneur procède à l'autocontrôle exhaustif de la solidité, de la qualité de finition et du bon fonctionnement de l'ensemble de ses ouvrages.

L'entrepreneur doit fournir, sous huit jours, à la maîtrise d'œuvre, tout document justificatif résultant du contrôle interne précisé ci avant (documents techniques, fiches d'autocontrôle, résultats d'essais, etc....).

1.8 VOIES D'ACCES

Compte tenu des matériels à mettre en œuvre, l'accès pour la livraison de ces matériels se fait selon la localisation de la zone d'intervention.

Les difficultés de circulation doivent y être réduites au minimum.

Notamment, l'accès et la circulation des véhicules de livraison doivent être préservés en permanence.

L'entrepreneur doit prendre toutes précautions pour éviter les chutes de matériaux sur les voies publiques empruntées par son matériel.

Il effectue en permanence les nettoyages nécessaires, ceci dans ses zones d'intervention et de circulation, ainsi qu'aux abords du chantier.

1.9 INSTALLATIONS PROVISOIRES DE CHANTIER – ORGANISATION DE CHANTIER – DELAIS ET PENALITES

L'entreprise se reporte aux prescriptions fixées par les pièces administratives.

1.10 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

1.10.1 Généralités

Les plans du lot électricité courants forts joints au présent dossier sont établis sur des documents, fournis par l'architecte, qui ont peut-être été modifiés lors de la mise au point du projet définitif.

Seules les indications techniques de réseau et d'installations sont à conserver et à adapter.

Pour les dispositions et les cotes des plans de base : se reporter exclusivement aux plans architecte.

Les travaux à réaliser comprennent toutes les sujétions nécessaires au bon fonctionnement telles que percements et rebouchages, enlèvement et déchargement des gravois, nettoyage quotidien et protection des ouvrages, etc.

Le titulaire du présent lot doit la mise en conformité de ses installations avec le rapport de sécurité des bureaux de contrôle et le cahier des charges du système de sécurité incendie.

L'entreprise doit obligatoirement respecter l'esthétique de l'environnement (encastrement de fileries...).

Il est entendu que l'entreprise prend en compte dans son offre les adaptations nécessaires en cours de chantier.

L'ensemble du matériel proposé par l'entreprise dans son offre doit être soumis à l'accord du bureau d'études et de l'architecte.

Pour cela, l'entreprise doit fournir une liste complète du matériel, avec marques, références et conformité aux Normes NF ou CE.

L'entrepreneur doit la remise en autant d'exemplaires que nécessaire de tous les documents, plans et détails d'exécution relatifs à ses ouvrages (croquis, documentations, échantillons, ...) à l'architecte, au maître d'ouvrage, au bureau d'études et au bureau de contrôle pour approbation avant toute mise en œuvre.

Deux exemplaires approuvés doivent ensuite être conservés en permanence disponible sur le chantier, l'un pour l'ensemble des intervenants, l'autre à disposition exclusive du maître d'ouvrage.

L'entrepreneur doit également fournir aux autres lots tous les renseignements dont il dispose et qui sont nécessaires à la « bonne marche » des travaux.

Le maître d'œuvre organise les rendez-vous de chantier périodiques et éventuellement exceptionnels. L'entrepreneur est tenu de se faire représenter à ces rendez-vous par un mandataire habilité à prendre toutes décisions à la demande du maître d'œuvre.

L'acceptation par le maître d'œuvre du projet présenté, ainsi que tous les calculs, dessins graphiques s'y rattachant ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

Tout désaccord avec les dimensions des équipements ou avec les conditions climatiques des locaux mis à la disposition de l'entreprise, doit être signalé avant signature des offres et être indiqué dans l'offre de l'entreprise. Dans le cas contraire, l'entreprise est réputée avoir accepté les conditions d'implantations prévues.

L'entrepreneur reconnaît, par la signature de son marché, avoir pris connaissance des contraintes éventuelles à prendre en compte dues aux autres lots, et avoir prévu toutes fournitures, prestations et ouvrages divers nécessaires à la livraison des installations.

L'entrepreneur étant seul responsable de ses ouvrages, jusqu'à leur réception par le maître d'ouvrage, il lui appartient de prendre toutes les précautions pour qu'il ne puisse pas être détériorés et ce, jusqu'à leur livraison.

Chaque entrepreneur est responsable de ses matériaux et matériels approvisionnés ainsi que de ses outils de chantier.

1.10.2 Renseignements et documents à fournir par l'entrepreneur

L'entreprise doit soumettre à l'approbation du maître d'œuvre conformément au planning d'exécution les documents suivants rédigés impérativement en langue française :

- Les plannings d'études, de commandes et d'approvisionnements.
- Les informations nécessaires à la constitution des dossiers sécurité.
- Les fiches techniques du matériel, avec leur référence du constructeur pour approvisionnement ultérieur, les PV de conformité aux normes de sécurité si nécessaire.
- Les plans portant mention et dimensions des emplacements des réservations à prévoir dans la structure.
- Les plans de cheminement des réseaux principaux et secondaires, avec précision des arases, dimensions, coupes avec repérage des circuits transités.
- Les notes de calcul HTA (section de câbles, étude de sélectivité – plan de protection) détaillées établies par un logiciel conforme aux normes NF C 13-200 et IEC 60909 agréé par un avis technique de l'UTE.
- Les notes de calcul BT (sections de câbles, ICC) détaillées établies par un logiciel conforme au guide UTE C 15-500 agréé par un avis technique de l'UTE.
- Les notes de calcul d'éclairage détaillées établies par un logiciel.
- Les plans de détail de supportage et de câblage.
- Les plans guides de génie civil des locaux techniques intégrant les fourreaux, fosses et caniveaux.
- Les plans d'implantation des équipements dans les locaux techniques à l'échelle 1/50 et 1/20 (vues en plan et coupes).
- Les plans d'exécution d'entreprises des ouvrages et des installations projetées avec les détails de fabrication et précisant les puissances et les liaisons avec les autres lots.
- Les plans qui sont dépendants des caractéristiques dimensionnelles et des dispositions d'installations spécifiques au matériel sélectionné par l'entreprise.
- Les schémas de câblage et synoptiques de distribution.
- Les schémas électriques de chaque tableau électrique détaillés et complets, comprenant :
 - Les plans de façades des tableaux électriques, ainsi que la nomenclature et référence du matériel utilisé.
 - Les dimensions (hauteur, largeur, profondeur).
 - Le bilan de puissance total et par départ.
 - Le type de disjoncteur et calibre.
 - Le repère de l'appareillage.
 - La section et type de câble utilisé.
 - Le repère du circuit.
 - La phase de raccordement.
- La nomenclature des matériels en précisant : marque, type, degré IP - IK, tenue au feu le cas échéant, fiche d'agrément et emplacement prévu pour leur installation. Ce document doit également être communiqué au contrôleur technique.
- La liste des câbles et des conduits fournis en fonction des influences externes.
- Par ailleurs, il est indiqué sur les plans d'exécution : les protections des organes et appareils, le repérage des lignes d'alimentation avec leur origine, les positions des boîtes de dérivation repérées.
- Les compositions des distributions verticales et horizontales, tant au niveau qualitatif que quantitatif.
- Les documents techniques d'application des systèmes coupe-feu et de protection contre l'incendie.

Cette liste de documents n'est pas exhaustive.

Par ailleurs, il est indiqué sur les plans d'EXE les protections des organes et appareils, le repérage des lignes d'alimentation avec leur origine.

Aucune modification ne peut être apportée au projet décrit dans le présent CCTP et les plans joints sans l'autorisation écrite du maître d'œuvre. Les plans sont établis, le cas échéant, selon la charte graphique du maître d'ouvrage.

Pour toute modification demandée par l'entreprise et approuvée par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, l'entreprise prend à sa charge toutes les mises à jour des plans d'exécution liées à cette modification, et ceci sans se prévaloir d'une réclamation sur ses forfaits d'étude ou d'exécution.

Tous les documents d'exécution de l'entreprise doivent être réalisés sur support informatique suivant les spécifications définies dans les pièces administratives.

La totalité des documents doit être communiquée, dans un délai précisé au planning d'exécution par l'entrepreneur, pour visa, à la maîtrise d'œuvre (architecte et BET) et au bureau de contrôle, afin de recevoir l'accord de ceux-ci avant toute exécution.

L'entreprise doit prévoir dans son offre la présentation des appareils prévus au marché sur demande de la maîtrise d'œuvre.

Avant les Opérations Préalables à la Réception provisoire (OPR), effectuées sous le contrôle de la maîtrise d'œuvre, l'entreprise doit remettre tous les documents, énumérés ci-après, constituant le projet de ce Dossier des Ouvrages Exécutés (sur support papier et informatique).

L'entreprise doit remettre après constat d'achèvement des travaux et dans les délais définis dans le marché :

- La maquette numérique du projet suivant le niveau de développement défini dans les pièces administratives.
- Les plans complets conformes à l'exécution, précisant en particulier, les marques et types de tous les équipements et matériels installés avec la position exacte de tous les organes susceptibles d'être manœuvrés en cours d'exploitation. Ils portent dans le cartouche en toutes lettres la mention : « D.O.E. » Dossier des Ouvrages Exécutés. A cette occasion, le numéro de plan est affecté d'un indice.
- Le plan des réseaux VRD autour du bâtiment avec le repérage des réseaux concessionnaires (ENEDIS).
- Les plans de cheminement des câbles posés.
- Les schémas et les synoptiques de l'installation.
- La documentation technique des appareils installés faisant en particulier apparaître l'adresse du constructeur où il est possible de s'approvisionner en pièces de rechanges, les types et références des matériels, spécificités techniques détaillées, les consignes d'entretien et d'exploitation, le tout rassemblé dans un cahier avec en tête une nomenclature, chaque page étant numérotée.
- Une notice complète de fonctionnement et d'exploitation pour chacun des systèmes, rappelant les différents points de consignes précisant les manœuvres à effectuer, pour une conduite normale des installations et spécifiant la périodicité des visites d'entretien et donnant toutes informations nécessaires pour permettre une prise en charge de l'installation sans aléa par l'exploitant (liste des pièces de rechange préconisées, nomenclature des pièces de rechange, procédure d'essais, etc.).
- La liste définitive des câbles posés : tenant, aboutissant, nature et section (carnet de câbles).
- Les fiches d'autocontrôle des installations effectuées.
- Les notes de calcul, les bilans de puissances électriques.
- Le repérage de tous les équipements.
- La copie des certificats de garantie donnés par les constructeurs.
- L'attestation de conformité des installations à délivrer par les bureaux de contrôle.
- Les fiches et PV d'essais des matériels et des installations précisant les résultats des contrôles et mesures.
- Les documents techniques d'application des systèmes coupe-feu et de protection contre l'incendie.
- Les listes des participants ayant participé aux séances de formation du personnel ainsi que les notices succinctes qui ont été remises.

Cette liste de documents n'est pas exhaustive.

Ces documents sont fournis en un exemplaire papier au bureau d'études pour avis et contrôle au moins 1 mois avant la réception des ouvrages.

Après approbation du projet de DOE ci-dessus défini, l'entreprise en diffuse dans les délais et les conditions définis dans les pièces administratives, au maître d'ouvrage, à l'architecte, au bureau d'étude et au bureau de contrôle.

1.11 RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE

Il appartient à l'entreprise d'établir son étude de prix pour qu'elle prenne en compte les contraintes définies dans le présent CCTP, ainsi que toutes sujétions nécessaires à la bonne marche et à la sécurité de ses installations.

Après signature du marché, l'entreprise l'adjudicataire du présent lot ne peut se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des installations, ou pour prétendre à des suppléments de prix par rapport au montant de son marché.

La responsabilité de l'entreprise subsiste entièrement, tant en ce qui concerne la solidité des ouvrages, vices ou malfaçons, qu'en ce qui concerne les accidents qui peuvent en être la conséquence pendant l'exécution des travaux.

L'entrepreneur est responsable des dommages de toute nature résultant de l'exécution de ses ouvrages.

1.12 RESPONSABLE DE L'EXECUTION

L'entrepreneur désigne dès la passation du marché, une personne spécialement chargée du présent lot. Cette personne doit avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations et ceci, pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution des travaux.

1.13 RELATION AVEC LE CONCESSIONNAIRE

L'entrepreneur se met en rapport avec le concessionnaire pour obtenir tous les accords ainsi que les renseignements complémentaires aux indications du présent programme.

Avant démarrage des travaux, tous les plans d'exécution, notes de calculs et matériels utilisés concernés sont transmis aux services concernés, pour validation.

L'entrepreneur doit se soumettre à toutes les vérifications et demandes de visite ou de contrôle du concessionnaire.

1.14 RELATION AVEC LE BUREAU DE CONTROLE

L'entrepreneur se met en rapport avec le bureau de contrôle pour obtenir tous les accords ainsi que les renseignements complémentaires aux indications du présent programme.

Avant démarrage des travaux, tous les plans d'exécution, notes de calculs et matériels utilisés concernés sont transmis au bureau de contrôle, pour validation.

L'entrepreneur doit se soumettre à toutes les vérifications et demandes de visite ou de contrôle.

1.15 AUTOCONTROLE

En début de chantier, l'entrepreneur communique le nom de la personne responsable chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre.

L'entreprise effectue ou fait effectuer, sous sa responsabilité et à ses frais, les essais et vérifications de fonctionnement de ses installations, en vue de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement.

Au niveau de l'interface avec les autres lots, l'entrepreneur vérifie que les ouvrages à réaliser par les autres lots permettent une bonne réalisation de ses propres prestations, et ce avant le démarrage des travaux.

L'entrepreneur réalise un autocontrôle de ses installations comprenant :

- Vérification de la qualité de pose des équipements.
- Contrôle de la qualité du matériel installé.
- Contrôle de la fixation du matériel et des canalisations.
- Vérification de la sélectivité des protections.
- Mesure de la résistance de la prise de terre et de sa continuité.
- Mesure des chutes de tension aux points les plus défavorisés de l'installation.
- Mesure de la continuité de terre et des mises à la terre (prises de courant, luminaires, liaisons équipotentielles, portes et fenêtres...).
- Mesure des éclairagements des locaux.
- Contrôle de la section des conducteurs.
- Contrôle de la mise hors tension de l'installation.
- Contrôle du fonctionnement des dispositifs de déclenchement.
- Contrôle du fonctionnement des installations.

Tous ces essais peuvent être effectués en cours d'exécution. Durant la période des travaux, l'entreprise doit effectuer un autocontrôle de ses installations et vérifier la bonne exécution et la conformité avec les règles de l'Art.

L'entreprise doit consigner par écrit les résultats de son autocontrôle et les transmettre au fur et à mesure à l'organisme de contrôle, au bureau d'études et au maître d'ouvrage.

L'entreprise établit des fiches d'autocontrôle pour chaque local et pour chaque réseau technique particulier. Ces fiches sont à fournir avant la réception des locaux correspondants à la maîtrise d'œuvre. Les fiches techniques spécifiques concernées par la réception sont à joindre au DOE.

1.16 ESSAIS

L'entreprise doit produire un cahier d'essais qui :

- Décrit les fonctionnalités, l'organisation des fonctions, les moyens matériels, les conditions d'exécution, le paramétrage.
- Comporte les fiches d'essais et de contrôles.
- Les prestations de l'entreprise doivent comprendre (liste non exhaustive) :
 - Tous les essais en plate-forme, demandé par la maîtrise d'œuvre ou le maître d'ouvrage, pour la validation des matériels montés en usine et avant son installation sur le site.
 - La participation à une réunion de coordination hebdomadaire spécifique aux essais.
 - L'établissement des fiches d'essais au fur et à mesure des essais. Les fiches d'essais sont remises régulièrement à la maîtrise d'œuvre pour contrôle des prestations.

Préalablement à la réception, l'entrepreneur doit :

- Enlever les protections et les évacuer à la décharge.
- Mettre toutes les installations sous tension.
- Nettoyer tous les locaux techniques selon limites de prestations.

Les contrôles portent sur :

- Contrôle de la conformité de l'exécution par rapport au CCTP et aux plans approuvés.
- Contrôle de fixation du matériel et des canalisations.
- Présentation, encombrements, facilités de manœuvre et d'exploitation, technologie de réalisation (tôlerie, peinture...).
- Contrôle des performances et de bon fonctionnement.
- Contrôle des automatismes par simulation ou décalage des points de consignes.
- Essai de la continuité de tous les circuits au méga-ohmmètre.
- Essai de la résistance à la terre à l'ohmmètre tellurique.

- Essai de l'isolement électrique à chaque circuit de départ d'un tableau entre phase.
- Essai de fonctionnement de tout l'équipement.
- Vérification des liaisons équipotentielles.

L'entrepreneur doit établir une liste complète des essais qui sont effectués et des moyens qui sont mis en œuvre.

Cette procédure d'essais est soumise à l'approbation du maître d'œuvre qui peut en modifier le contenu et exiger les essais de son choix.

Dans le cas de modifications, l'entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour la réalisation complète des essais.

Les essais et contrôles sont effectués en présence de la maîtrise d'œuvre, des représentants des organismes de contrôle et d'un représentant du maître d'ouvrage. Certains essais sont réalisés en horaire décalé pour ne pas gêner le travail sur le chantier.

L'entrepreneur doit également, pour toute réception, fournir le personnel qualifié et responsable ainsi que tous les équipements et matériels nécessaires à la réalisation des essais de fonctionnement et de contrôle des performances. Il doit prévoir notamment du personnel simultanément en différents lieux (équipements locaux) et des moyens de communications appropriés.

Le maître d'œuvre vérifie par sondage que les contrôles prévus ont bien été réalisés en demandant à l'entreprise de refaire les essais de son choix ou en assistant aux essais.

Les essais peuvent être renouvelés jusqu'à ce que les résultats donnent entière satisfaction. La maîtrise d'œuvre reste seule juge.

L'entrepreneur rédige les procès-verbaux d'essais sur lesquels figurent les résultats des mesures effectuées et les vérifications réalisées avec les remarques correspondantes.

Il doit être possible de réaliser une simulation complète de tous les scénarios et fonctionnements.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les appareils de mesure utilisés pour les contrôles doivent être accompagnés de leur certificat d'étalonnage datant de moins de 3 mois.

1.17 PROTECTION DES OUVRAGES

L'entreprise doit prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la protection de ses ouvrages jusqu'à la réception.

Avant réception des ouvrages par le maître d'œuvre, elle doit nettoyer selon les limites de prestations et remettre en état les finitions détériorées.

1.18 OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION (OPR)

Les installations font l'objet d'une réception préalable de la maîtrise d'œuvre avec l'entreprise.

Les réceptions des installations sont conformes aux normes françaises. En outre, les essais détaillés dans le paragraphe « Autocontrôle » sont effectués au préalable par l'entreprise.

L'installateur a à sa charge tout le matériel nécessaire aux essais précédemment cités, il doit posséder sur place : l'outillage, les appareils de contrôle et de mesure, les moyens d'accès aux faux plafonds, et le personnel nécessaire ainsi que les appareils de communication radio, il doit s'assurer de l'accès à tous les locaux concernés par ses ouvrages par la récupération des clés ou s'assurer la présence d'une personne ayant accès à tous les locaux.

Pour cette opération, l'entreprise doit fournir :

- Un jeu de plans à jour avec numérotation officielle des locaux qui lui sert à l'établissement des DOE.
- Les fiches d'autocontrôle.

1.19 RECEPTION

Le maître d'ouvrage ne réceptionne pas l'installation tant que les organismes officiels habilités n'ont émis les certificats de conformité. Ces certificats sont alors remis au maître d'ouvrage.

Il s'agit :

- Des services officiels concernant la sécurité.
- Du bureau de contrôle mandaté pour ce chantier.

L'entrepreneur effectue toutes les modifications éventuellement demandées par ces organismes, de façon à obtenir de chacun d'eux un certificat de conformité, sous réserve que ces dernières soient liées à ce lot, soient une obligation normative et/ou prévues dans le cadre du marché.

1.20 FORMATION DU PERSONNEL

Le présent lot doit organiser la formation du personnel concerné pour chaque installation telle que :

- Les tableaux HTA.
- Les tableaux généraux basse tension (TGBT), les tableaux divisionnaires.
- L'alimentation sans interruption.
- Le système de gestion de puissance.
- Les commandes d'éclairage (en concertation avec le lot GTB).
- Eclairage de sécurité.
- Le groupe électrogène.
- L'installation photovoltaïque.

Les formations sont réalisées sur site.

Le présent lot doit prévoir dans son offre pour chaque installation une formation de 1 jour pour 3 personnes au minimum.

La liste des participants pour chacune des techniques ci-dessus est établie par le chef d'établissement, elle est datée et visée par chacune des personnes assistant à la formation. L'original est conservé par l'entreprise et des copies conformes sont remises : au chef d'établissement, à la maîtrise d'œuvre et à la maîtrise d'ouvrage.

Il est fourni à chaque participant une notice explicative établie par l'entreprise. Cette notice détaille le fonctionnement, les caractéristiques des équipements (fiches techniques détaillées) et les consignes d'utilisation pour chaque installation.

Un exemplaire de chacun de ces documents est joint au DOE.

1.21 GARANTIES DE L'ENTREPRISE

1.21.1 Garantie de fourniture

Tout le matériel fourni par l'entreprise est garanti contre tous les vices de construction ou de nature, pendant une durée de deux ans, à dater de la réception. Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale, ni à celles qui peuvent résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de l'inobservation des instructions de conduite.

1.21.2 Garantie de fonctionnement

L'installation est garantie en bon état de fonctionnement pendant une durée de deux ans, à dater de la mise en service régulière après la réception. Au cours de cette période, le maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder à toutes nouvelles séries d'essais qu'il juge nécessaires après avoir averti l'entreprise en temps utile. En

conséquence, l'entreprise est tenue de rectifier tous les défauts de fonctionnement, quelle qu'en soit la nature, et sous les seules restrictions mentionnées ci-dessus.

L'entreprise proposera un contrat d'entretien à l'issue de la garantie.

2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 DEFINITION DES TRAVAUX

Les installations courants forts comprennent la fourniture, la mise en œuvre et le réglage des équipements suivants (liste non limitative) :

- Le réseau général de terre.
- Le poste de livraison et de transformation.
- Les tableaux généraux basse tension du bâtiment (TGBT).
- Les chemins de câbles.
- La distribution principale d'alimentation des tableaux divisionnaires, des installations forces et des locaux techniques.
- Les canalisations d'alimentation des équipements de sécurité.
- L'alimentation sans interruption.
- Les tableaux divisionnaires et les coffrets répartis dans le bâtiment par zones et par fonction.
- La distribution terminale.
- Le système de gestion de puissance.
- Le petit appareillage.
- Les appareillages spécifiques.
- Les appareils d'éclairage.
- Les systèmes de commande d'éclairage.
- L'éclairage de sécurité.
- L'éclairage extérieur.
- Le groupe électrogène.
- L'installation photovoltaïque.
- Les mesures conservatoires concernant les bornes de recharge pour véhicules électriques.

2.2 QUALITE DU MATERIEL

Tout le matériel utilisé, appareillage, conducteurs et accessoires doivent être obligatoirement normalisés.

A cet effet, l'entrepreneur présente au maître d'œuvre, avant commencement des travaux, un tableau comportant un échantillon des appareils à installer. Chaque échantillon comporte une étiquette indiquant la marque et les références de l'appareil.

Ce tableau reste sur le chantier jusqu'à la réception.

Les matériels ci-après ont fait l'objet d'un choix basé sur les données techniques d'aménagement, d'économie, d'exploitation et de respect du parti architectural.

Les parties métalliques posées avec leur revêtement définitif (couches premières anticorrosion et peinture de finition) doivent être efficacement protégées jusqu'à la livraison de l'installation.

Elles ne doivent présenter aucune détérioration susceptible d'être le siège d'une corrosion ultérieure. Toute résurgence de tâche de rouille entraîne le refus de la réception de la partie d'ouvrage correspondante. La visserie et la boulonnerie sont entièrement traitées.

2.3 MISE EN ŒUVRE DU MATERIEL

L'entrepreneur doit prévoir toutes les solutions de levage et de mise en place en accord avec la configuration des lieux et du terrain. Les frais de location des engins de levage et d'installations diverses sont à sa charge.

Il doit vérifier sur plans et sur site que les opérations d'entretien des appareils et de conduite du matériel peuvent s'effectuer aisément et sans danger pour le personnel ou l'exploitant, conformément aux règles de sécurité.

L'installateur doit prévoir en temps voulu la livraison des matériels afin de ne pas retarder les travaux des autres lots.

2.4 REBOUCHAGE DES PAROIS ET CREATION DE GAINES COUPE-FEU

2.4.1 Rebouchage des parois coupe-feu

Selon les limites de prestations, le titulaire du présent lot doit prévoir les percements et les calfeutrements spéciaux à effectuer en respectant les degrés C.F. des différents locaux. Ces calfeutrements sont réalisés en fin de chantier.

Les degrés coupe-feu des parois sont rétablis avec un produit de type mousse coupe-feu HILTI CFS-F FX (ou produit équivalent sous ATE) pour les petites ouvertures (inférieures à 40 cm x 40 cm) ou avec un système de panneaux et enduit HILTI CFS-CT (ou produit équivalent sous ATE) pour les grandes ouvertures.

Pour rappel, les produits coupe-feu valides à date doivent avoir soit un ATE (document d'évaluation complète des performances d'un produit : coupe-feu, réaction au feu, atténuations phoniques...) ou un PV de classement au feu selon la norme EN 1366-3.

Concernant la pose de la mousse coupe-feu, il convient de réaliser un coffrage en face opposée à l'application du produit lors des interventions. Pour l'installation des panneaux ceux-ci doivent être découpés en biseau, avec le surplus de matière vers l'intérieur du voile ou de la dalle, afin de les encastrer en force dans la trémie avant application du mastic et enduit conformément aux instructions de pose du fournisseur.

2.4.2 Création de gaines coupe-feu

Le titulaire du présent lot a à sa charge la création des cheminements techniques protégés horizontaux lorsqu'il y a dévoiement de câbles cheminant normalement dans des gaines coupe-feu maçonnées et lorsque les canalisations empruntent des tracés au travers de zones ou locaux à risques selon les exigences de la réglementation.

Les cheminements techniques protégés CF2H (3 ou 4 faces) sont réalisées en plaques de staff ou en caniveaux avec couvercle de type GEOFLAM de GEOSTAFF ou équivalent.

2.5 CONTRAINTES ACOUSTIQUES

Les matériels utilisés ne doivent pas être susceptibles d'engendrer des faiblesses ou d'entraîner des pertes d'isolement acoustique.

Le présent lot doit respecter les exigences de la notice acoustique du projet ainsi que la réglementation en vigueur.

Les dispositions suivantes sont prises :

- Les boîtiers électriques traversant sont à proscrire impérativement dans les murs séparatifs.
- Les appareillages électriques installés dans les voiles séparatifs n'ont jamais une profondeur supérieure à 7 cm. Ils ne sont jamais placés en vis-à-vis. Une disposition en quinconce avec des espacements minimum de 20 cm doit être respectée impérativement.

- Les trémies de passage des câbles ou canalisations dans les cloisons voiles et planchers sont rebouchées avec un matériau ayant les mêmes caractéristiques acoustiques et coupe-feu que la paroi traversée.

2.6 COORDINATION

La coordination avec les entreprises installant des équipements dont le fonctionnement est lié aux travaux du présent lot (vérification des puissances installées, des polarités, des intensités, des calibres, des intensités de court-circuit, des départs, des emplacements, des aboutissants des lignes, du régime de neutre etc.) est due au titre du présent lot.

L'entrepreneur est tenu de prendre contact avec les responsables des autres lots pour accord préalable avant exécution sur les croisements de parcours et toutes incidences qu'ils peuvent avoir sur son propre lot.

Il n'est admis aucune modification ou plus-value dans le cas où l'entrepreneur omet ou néglige des contacts.

2.7 REPERAGE DES OUVRAGES

L'entrepreneur du présent lot doit le repérage de la totalité de ses ouvrages (circuits principaux et secondaires, dispositifs de dérivation, dispositifs de commande, dispositifs de protection, etc....) en accord avec les plans guides généraux et schémas, en utilisant les dispositifs suivants :

- Les chemins de câbles sont repérés d'une manière visible et lisible, par des étiquettes de couleur tous les 20ml et à chaque changement de direction. Elles doivent correspondre à leur utilisation et sont vissées sur l'aile du chemin de câbles.
- La couleur spécifique aux chemins de câbles est :
 - Courants forts BT : noir.
 - Courants forts HT : bleu.
- Le repérage s'effectue :
 - Aux extrémités.
 - Aux changements de niveau et de direction.
 - De part et d'autre des traversées de cloisons verticales coupe-feu.

Les câbles sont également repérés de façon pérenne et parfaitement lisible sur des étiquettes à chaque dérivation, à chaque départ et arrivée dans les tableaux. De même, les boîtes de dérivation sont repérées avec la même codification que les schémas remis par l'entreprise.

Les fils sont repérés par manchons numérotés en accord avec les schémas de câblage, à chaque départ et arrivée ainsi qu'aux borniers.

Les appareils sont repérés à l'aide de plaques gravées inaltérables dans toutes les armoires. Les repérages type DYMO ne sont tolérés qu'à titre provisoire en attente des étiquettes définitives.

Toutes les prises et les sorties de câbles sont repérées par étiquettes (le repérage doit être conforme aux exigences des utilisateurs).

Pour tous les appareils à fonctionnement complexe, la définition du fonctionnement doit être explicitée sur plaques gravées inaltérables.

Tous les repérages doivent être reportés sur les plans et schémas.

Tous les conducteurs doivent être repérés dans les teintes conventionnelles suivant la norme NFC 15.100.

2.8 LIMITES DE PRESTATIONS

2.8.1 Avec ENEDIS

a) Travaux à la charge d'ENEDIS

- Les amenées du réseau HTA.
- Raccordement des câbles sur le tableau HTA (arrivées concessionnaire).
- Fourniture du tableau de comptage HT.
- Indications des valeurs des TC.

b) Travaux à la charge du lot électricité

- Relations avec les services d'ENEDIS pour exécution des travaux soumis à vérification et visites des agents d'ENEDIS. Mise à disposition de tous les documents et pièces justificatives demandées.
- Rédaction des formulaires d'ENEDIS (demandes d'alimentation et abonnement) pour remise au Maître d'Ouvrage ou à son représentant.
- Fourniture pose et raccordement du tableau HTA sur caniveau ou sur rehausse maçonnée.
- L'approvisionnement, la pose, le câblage et le raccordement du panneau de comptage HT.
- Fourniture pose et raccordement du coffret ITI.
- Fourniture pose et raccordement du détecteur de défaut directionnel.
- Protection des câbles suivant les préconisations d'ENEDIS.
- Equipements de sécurité du poste de livraison et de transformation.
- Eclairage et PC du poste.
- Réglage des TC.

2.8.2 Avec les autres lots

L'entreprise se reporte aux prescriptions fixées par le document de limites de prestations interne au groupement.

2.9 BASES DE CALCUL

2.9.1 Nature du courant / régime de neutre

- Réseau HT : 20kV – 50Hz.
- Réseau BT « normal » : 230/400V – 50Hz.

Le schéma de régime de neutre est de type TNC (conducteur de protection et neutre commun) pour l'ensemble de la distribution principale et TNS (conducteur de protection et neutre séparé) pour la distribution terminale.

Tous les circuits prises de courant, tous les circuits desservant les locaux à risques incendie, tous les circuits desservant les locaux de douches sont équipés de dispositifs différentiels instantanés.

- Réseau BT « ondulé » : 230/400V – 50Hz.

Le schéma de régime de neutre est de type TNC (conducteur de protection et neutre commun) pour l'ensemble de la distribution principale et TNS (conducteur de protection et neutre séparé) pour la distribution terminale.

- Réseau BT « sécurité » : 230/400V – 50Hz.

Le schéma de régime de neutre est de type TNS (conducteur de protection et neutre séparé) pour les installations de sécurité.

2.9.2 Protection des circuits

c) Généralités

Les protections sont choisies et calculées conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment la norme NFC 15100 et ses additifs.

L'ensemble des protections est du type disjoncteur multipolaire. Il est apporté le plus grand soin aux calculs des protections et autres appareillages, notamment pour les pouvoirs de coupure sur court-circuit et le déclenchement sur contacts indirects suivant le régime de neutre correspondant.

Les types, réglages et calibres des dispositifs de protection sont déterminés pour assurer une protection sélective de façon à permettre en cas de défaut localisé, la continuité de distribution électrique sur le reste de l'installation. Pour cela, ils doivent pouvoir assurer sélectivement et avec le pouvoir de coupure suffisant la protection contre les surintensités (surcharge et court-circuit) et les contacts indirects, c'est-à-dire que tout défaut doit être éliminé par le premier dispositif amont conçu pour la protection contre un tel défaut.

Les dispositifs de protection doivent obligatoirement être de même marque dans l'ensemble de l'installation.

La sélectivité totale est exigée dans l'installation entre :

- Les protections générales et les protections de la distribution principale / terminale dans les TGBT.
- Les tableaux divisionnaires / forces motrices en départ direct et les TGBT.
- Le TGS et les équipements de sécurité.

En régime TNS, les protections sont du type multipolaire phases + neutre avec protection des phases et sectionnement des phases et du neutre.

Dans le cas de section de neutre inférieure à celle des phases, il est prévu la protection du neutre.

d) Protection contre les contacts indirects

En régime de neutre TN, la protection est assurée par coupure au 1er défaut par les protections contre les surintensités, surcharges et court-circuit qui sont calculées pour assurer la coupure dans un temps compatible avec la tension de contact requise.

Les dispositifs de protection et les sections des conducteurs doivent être choisis de telle sorte, que le courant de défaut ait une intensité suffisante pour assurer la coupure dans un temps compatible avec la tension de contact requise pour ne pas être dangereux. Pour garantir la qualité des protections, si nécessaire, des liaisons équipotentielles supplémentaires sont créées ou des protections différentielles instantanées sont mises en place.

Pour les différents régimes de neutre utilisés, tous les circuits prises de courant et tous les circuits alimentant les équipements des salles de douches sont protégés par des dispositifs 30mA.

Tous les circuits alimentant ou traversant des locaux à risques d'incendie sont protégés au minimum par des dispositifs 300mA.

Les départs puissances alimentant des équipements fixes ne disposent pas de dispositifs différentiels, sauf si les protections contre les surcharges n'assurent pas correctement les protections suivant la réglementation.

e) Protection contre les courts-circuits

Les dispositifs de protection protégeant les circuits contre les surintensités et les personnes contre les contacts indirects doivent avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant de court-circuit pouvant apparaître au point où ces appareils sont situés.

L'entrepreneur doit réaliser, en phase exécution, les notes de calculs permettant de définir les calibres et caractéristiques de l'ensemble des protections et les caractéristiques des sources et des canalisations. Celles-ci sont réalisées suivant les conditions d'installations.

Ces notes de calculs seront obligatoirement validées par le constructeur.

L'entrepreneur doit, en particulier, apporter le plus grand soin aux calculs des protections en aval des sources à ICC faibles, tels que les onduleurs, par exemple.

Pour subvenir aux besoins, un soin particulier doit être apporté au choix des protections magnétiques. En particulier, celles-ci ne doivent pas être réglées trop basse afin d'assurer le fonctionnement normal des équipements (problème démarrage). En priorité, il est prévu l'augmentation des sections de câbles, et suivant besoins, des liaisons équipotentielles complémentaires entre toutes les masses susceptibles d'être mise sous tension au niveau des points d'utilisation doivent être créées.

f) Répartition des circuits

D'une manière générale, la lumière, les prises de courant et la force motrice sont distribuées par des circuits et des canalisations séparées.

Les locaux recevant du public sont séparés des autres locaux par protections magnétothermiques et différentielles distinctes.

Les protections différentielles seront choisies en fonction du récepteur. Elles sont de type AC pour les circuits de prises de courant normales et SI pour les prises de courant ondulées.

2.9.3 Echauffements

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par la norme C 15-100 en vigueur et les recommandations des constructeurs.

2.9.4 Chute de tension

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

Ces valeurs s'entendent depuis le point de livraison de l'énergie jusqu'au dernier point du circuit terminal le plus défavorisé. En pratique, les chutes de tension dans les seuls circuits terminaux ne doivent jamais dépasser 8 % pour la distribution puissance et 6 % pour la distribution lumière.

2.9.5 Résistance mécanique

Cette part de calculs concerne particulièrement la tenue des matériaux aux efforts statiques, dynamiques et électrodynamiques.

En conséquence, les installations telles que chemins de câbles, jeux de barres, serrurerie, supports, etc.... sont calculées et adaptées à leurs fonctions considérées à terme, en prenant en compte les extensions normales et demandées, afin de ne subir aucune déformation et supporter des surcharges normales.

2.9.6 Equilibrage et ordre des phases

L'équilibrage des phases doit être assuré sur l'ensemble des installations. Le déséquilibre ne doit pas excéder 10 % à pleine charge (disposition à intégrer dans les notes de calculs). L'ordre des phases est identique à l'ordre établi en tête de l'installation. Cet ordre de phases est respecté en tous points de l'installation.

2.9.7 Coefficient d'extension

Afin de permettre des extensions futures, il est prévu une réserve de place et de puissance dans les canalisations et dans les tableaux en fonction de la puissance :

- 0 à 10kVA : 30% de réserve.
- 11 à 50kVA : 20% de réserve.

- >50kVA : 10% de réserve.

2.9.8 Hypothèses de dimensionnement

Les hypothèses de dimensionnement suivantes ont été définies avec la maîtrise d'ouvrage :

- Pour les PC normales des laboratoires : Ku à 0.8 quel que soit le quantitatif.
- Les équipements informatiques sont du même type que dans les bureaux (même puissance électrique à considérer au niveau de la prise de courant). On considère 300W pour un bloc de 3 prises.
- REC02/03/05 :
 - Mise en œuvre d'une seule armoire pour les 3 locaux.
 - Les bancs « fortes puissance sécurisé 1 et 2 » ne fonctionneront jamais simultanément.
 - Un arrêt d'urgence doit être mis en œuvre dans chaque local.
 - Disjoncteur courbe D à prévoir pour la protection des alimentations des armoires banc moteurs (intensité de démarrage importante).
- REC11 : la puissance électrique de 50KVA des enceintes climatiques est répartie sur 2 alimentations (2x25KVA).
- REC45 : la puissance électrique de chaque ligne doit être répartie sur le nombre d'alimentation tri spécifique.
- REC46 : la puissance électrique de chaque ligne doit être répartie sur le nombre d'alimentation mono spécifique.
- REC48 :
 - La puissance électrique de chaque ligne doit être répartie sur le nombre d'alimentations tri spécifiques.
 - Le besoins global exprimé en puissance électrique pour ce laboratoire est d'environ 300KVA (réserve de puissance comprise).
- REC50 : suppression de l'alimentation du groupe de refroidissement (puissance non identifiée dans la fiche espace) et alimentation de puissance réversible 4Q (puissance non identifiée dans la fiche espace). 2 alimentations triphasées 15kVA à prévoir uniquement.
- REC53 : la puissance électrique de ligne chambre de préparation doit être répartie sur le nombre d'alimentation tri spécifique.
- REC69 : Puissance globale de 37KVA.
- REC63 :
 - Puissance globale pour cet espace de 110kVA.
 - Coefficient Ku de 0.6 à appliquer sur les 30 alimentations monophasées.
 - Coefficients Ku à appliquer sur les autres alimentations des équipements pour atteindre cet objectif.
- REC68 : Puissance globale de 14kVA.
- REC56 : Puissance globale de 30kVA, coefficient d'utilisation Ku à appliquer sur les alimentations des équipements pour atteindre cet objectif.
- Règle de simultanéité (« ks ») des tableaux électriques de chaque local :
 - Coefficient de diversité normatif (CEI 61439 et NF C 63-410) à considérer tous locaux (hors ¾ salles à très fortes puissances REC02/03/05 sur lesquelles le maître d'ouvrage a confirmé les conditions d'exploitation des équipements et le RIE équipé d'un optimiseur) :
 - 2 à 3 circuits : 0,9
 - 4 à 5 circuits : 0,8
 - 6 à 9 circuits : 0,7
 - 10 circuits et plus : 0,6.
 - Moteurs ≤100kW : 0,8.
 - Moteurs >100kW : 1.

2.10 GENERALITES SUR LES CONDITIONS DE POSE

2.11 CHEMINS DE CABLES

L'entreprise doit la fourniture et la pose d'une installation complète de chemins de câbles conforme aux normes et règlements en vigueur. Les chemins de câbles sont indiqués sur les plans. Toutefois, l'entreprise peut juger nécessaire un autre cheminement, ou la nécessité d'ajouter des chemins de câbles complémentaires ou divisionnaires pour répondre en particulier aux prescriptions du câblage ci-dessous, ceux-ci sont alors à la charge du présent lot.

Il est prévu des chemins de câbles courants forts :

- En plénum des faux-plafonds.
- En parcours horizontaux apparents en locaux techniques et dans zones ne disposant pas de faux plafond.
- En parcours verticaux apparents ou en gaines techniques.

La distribution générale se fait principalement sur chemin de câbles réalisés :

- En dalles perforées pour les installations courants forts HTA.
- En treillis soudés pour les installations courants forts BT en faux-plafonds.

Le traitement de surface des chemins de câbles doit être adapté à l'environnement.

Cette distribution générale est représentée sur les plans de cheminements.

Les chemins de câbles sont obligatoirement mis en œuvre pour les cheminements communs horizontaux en plancher haut de plus de 5 câbles.

L'ensemble des accessoires de fixations est dû au présent lot.

A l'extérieur, les chemins de câbles courants forts sont obligatoirement en tôle perforée et munis de couvercles.

De façon générale les canalisations courants forts et courants faibles empruntent des cheminements séparés, matérialisés par des réseaux de chemins de câbles distincts. Les chemins de câbles courants forts et courants faibles sont mutualisés pour la distribution terminale dans les locaux.

Tous les chemins de câbles sont fixés sur consoles galvanisées ou étriers à scellements (type MQK de HILTI ou équivalent).

Les chemins de câbles prévus en mesures conservatoires doivent être facilement accessibles pour la mise en œuvre ultérieure des câbles.

Dimensions : hauteur minimum 50 mm, largeur selon nombre de câbles + 10% de réserve minimum.

La mise à la terre des chemins de câbles doit être réalisée conformément aux recommandations du guide UTE C15-900.

Toutes les mises à la terre des équipements courants forts, chemins de câbles, tuyauteries, etc. sont reliés à ce conducteur.

Les câbles sont déroulés en tenant compte des recommandations du constructeur quant au rayon de courbure minimum.

Tant en parcours vertical qu'en horizontal, les câbles sont solidement fixés au chemin de câbles au moyen de colliers "rilsan" ou équivalent, tout serrage excessif sur les isolants doit être évité sur les câbles réseaux courants faibles.

La pose des câbles doit être réalisée de manière soignée, en nappes ou en torons suivant l'implantation.

Les chemins de câbles courants forts et les chemins de câbles faibles sont séparés d'environ 30 cm dans les zones où ils cheminent parallèlement et se croisent avec un angle de 90°.

Il n'est admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles ni dans les changements de direction, ni dans les dérivations ou patte d'oie, ni dans les élargissements ou rétrécissement.

Les éléments de chemins de câbles doivent obligatoirement être façonnés et ébavurés de manière soignée.

2.12 MONTAGE ENCASTRE

Les canalisations électriques encastrées dans les matériaux de la construction (plâtre, ciment, béton...) doivent être constituées par des conducteurs isolés ou câbles, protégés par un conduit. La nature et le type de conduit doivent être précisés sur les plans d'exécution en fonction de la nature des matériaux constituant les parois.

Le diamètre des conduits doit être précisé sur les plans d'exécution ainsi que la section des conducteurs et leur quantité, afin de vérifier le critère de remplissage.

L'encastrement direct des conducteurs sans conduit ou des câbles est interdit dans les matériaux de construction, à l'exception des conducteurs blindés à isolant minéral.

Dans les locaux à murs finis (tous les locaux, sauf les locaux techniques), les conducteurs sont posés sous conduits encastrés, ou sont totalement dissimulés.

Il doit être utilisé :

- Des conducteurs isolés série H 07-V, U, R ou K.
- Des câbles unipolaires ou multipolaires U 1000 R2V ou CR1 au besoin.

Tous les conduits et fourreaux mis en réserve sont aiguillés, types ICA, ICTL ou ICTA suivant localisations.

On doit pouvoir tirer et retirer facilement les conducteurs ou câbles après la pose des conduits et de leurs accessoires. Cette règle est respectée lorsque la section totale des conducteurs (isolants compris) ou des câbles (gaine extérieure comprise) est au plus égale au tiers de la section intérieure du conduit.

Un conduit ne doit, en principe, contenir que les conducteurs d'un seul et même circuit.

Cependant, on peut faire passer sous un même conduit les conducteurs de circuits différents à condition notamment que :

- Chaque circuit soit issu d'un même disjoncteur de branchement et comporte une protection individuelle contre les surintensités,
- Les sections des conducteurs actifs ne diffèrent pas de plus de l'intervalle séparant trois sections normalisées successives.

Toutefois, il est recommandé de limiter à trois le nombre des circuits par conduit.

Il est également recommandé de disposer des circuits à partir de 6 mm² dans un conduit indépendant.

Les couvercles des boîtes de raccordement doivent rester accessibles et démontables même après encastrement.

Toutes canalisations destinées à l'alimentation d'un appareil d'utilisation fixe doit être terminée par une boîte de connexion.

Les conduits utilisés sont les suivants :

- IRL 3321 : Isolant rigide ordinaire en matière plastique non propagateur de flamme et étanche.
- ICA 3321 : Isolant flexible cintrable ordinaire en matière plastique non propagateur de flamme et étanche.
- ICTL 3421 : Isolant flexible cintrable et déformable en matière plastique non propagateur de flamme.
- ICTA 3422 : Isolant flexible cintrable et déformable transversalement élastique avec résistance thermique au béton chaud (utilisation de - 5 à + 90°C).

2.13 MONTAGE EN APPARENT

Les câbles en parcours isolé sont posés :

- Sous conduit plastique IRL pour les montages apparents dans les locaux ne présentant pas de risques mécaniques, à l'intérieur des vides de faux-plafond.
- Sous tube acier ou sous tube IRL – IK09, dans les locaux non humides présentant des risques mécaniques.
- Sous tube acier galvanisé ou sous tube IRL – IK09, dans les locaux humides à risques mécaniques.
- Sous goulotte dans le mobilier / certains espaces laboratoires / sur les murs bétons existants.

Tous les tubes acier sont soigneusement ébarbés et pourvus d'embouts en matière plastique à chaque extrémité.

Ils sont fixés par attaches plastiques ou colliers bichromatés suivant le type de conduit utilisé, à raison d'une fixation tous les 0,30 m et de part et d'autre des boîtes de dérivation et des changements de direction.

La pose des câbles en vrac dans les faux plafonds est de ce fait rigoureusement interdite.

Les câbles en faux plafond doivent être fixés de manière soignée, sous crochet ou tube avec une fixation adaptée au nombre de câbles.

2.14 POSE DE CABLES SUR COLLIERS DANS LES VIDES DE CONSTRUCTION

Dans le cas de montage sur colliers, l'entraxe des points de fixation est au maximum de :

- 0,60 m pour les conducteurs rigides et de fort diamètre, sous ou sans conduit.
- 0,30 m pour les conducteurs et câbles sous conduits flexibles cintrables.

Les conduits montés en apparent sont maintenus à l'aide de pattes, colliers ou étriers appropriés, fixés solidement par un moyen tel que scellement, cheville ou ferrure. Toutes les pièces oxydables doivent être protégées efficacement par cadmiage.

Afin d'éviter la mise en place d'un grand nombre de colliers, il est admis que la pose d'un câble se fasse à travers un conduit rigide dans les parties rectilignes.

2.15 POSE ENCASTREE APRES CONSTRUCTION

Le tube est du type ICA 3321, il posé dans les saignées prévues à cet effet. Les saignées sont exécutées obligatoirement par des machines réalisant une largeur et une profondeur minimum pour le tube considéré.

L'encastrement en oblique n'est pas admis.

Le rebouchage brut de ces saignées fait partie du présent lot.

L'utilisation de toute pièce métallique risquant de laisser ultérieurement des traces sur le plâtre est proscrite.

L'encastrement des boîtes de dérivation et l'interrupteur doit tenir compte de l'épaisseur du plâtre, afin qu'en définitif, elles ne soient ni en saillies, ni trop encastrées.

Les saignées d'encastrement sont pratiquées en suivant l'alignement des alvéoles des éléments constitutifs de la cloison, s'ils en comportent, et ne doivent alors intéresser qu'une alvéole.

Les saignées horizontales ne doivent intéresser qu'une seule face de la cloison, elles sont interdites au-dessus des baies.

Les canalisations en contact avec des matériaux isolant thermiquement sont non propagateur de flamme. En cas de traversée des isolants, il y a lieu de reconstituer la continuité de ceux-ci.

2.16 POSE DE GOULOTTE

Les goulottes doivent être mises en œuvre avec leurs accessoires afin d'assurer une continuité de la protection des canalisations électriques.

Les goulottes sont en PVC blanc.

Les goulottes ne doivent pas être noyées dans la maçonnerie, le couvercle doit toujours rester apparent et facilement accessible.

Dans le mobilier :

- Les goulottes PVC sont mises en œuvre dans le mobilier.
- Les goulottes comportent 3 compartiments dédiés respectivement pour les courants forts (compartiment supérieur), l'appareillage (compartiment central) et les courants faibles (compartiment inférieur). Les prises sont décalées dans le compartiment central pour faciliter le raccordement des équipements.
- Les goulottes sont posées sur ou sous le plan de travail en fonction de la configuration du mobilier.

2.17 BRANCHEMENT – RACCORDEMENT DE CABLES

Les connexions de conducteurs sont réalisées à l'aide de matériel conçu à cet effet : borne de l'appareillage, barrette de connexion, répartiteur, blocs de jonction, etc.

Les dispositifs de connexions sont disposés dans les boîtes de connexion, boîtes d'encastrement, dans les profilés. Les épissures sont interdites.

Les boîtes de connexion doivent toujours rester accessibles.

Les connexions à travers les interrupteurs et prises de courant ne sont pas admises à moins que ces appareillages soient prévus à cet effet. Les boîtes de dérivations apparentes ou encastrées en tôle sont interdites.

Les entrées de câbles dans les boîtes à bornes ou tableaux électriques sont réalisées à l'aide de presse-étoupe étanches assurant la protection.

Toute connexion de canalisation de sécurité se fait par connecteur et boîte satisfaisant à l'essai au fil incandescent 960°C.

Les extrémités de câbles sont équipées, dans tous les cas, de cosses pour le raccordement de matériel. Les "œilletons" en extrémités sont interdits.

Les dérivations de câbles, à partir d'un cheminement commun avec d'autres câbles, sur chemins de câbles, sont exécutées sous tubes ou sur chemins de câbles suivant la section.

3 ORIGINE ET LIMITES DE FOURNITURES

L'origine des prestations du présent lot est située sur les arrivées HT du réseau public de distribution (ENEDIS) dans le poste de livraison et de transformation du bâtiment.

L'entrepreneur doit prendre en charge toutes les démarches administratives auprès des concessionnaires.

4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

4.1 PRINCIPE D'ALIMENTATION ELECTRIQUE

4.1.1 Alimentation normale de l'immeuble

L'alimentation normale est issue du réseau public ENEDIS (arrivée en double dérivation – 20kV à confirmer par ENEDIS), le projet est alimenté à partir d'un seul point de raccordement.

Le nouveau poste de livraison du bâtiment est situé à proximité du poste existant de façon à optimiser les travaux de raccordement HT.

La zone cuisine - restaurant du bâtiment est alimentée depuis le TGBT n°2.

4.1.2 Alimentation de sécurité et de remplacement de l'immeuble

Sur manque secteur :

- Un groupe électrogène de sécurité 200 kVA reprend la charge des installations de sécurité (TGS).
- Une armoire de raccordement pour un groupe électrogène mobile de 500 kVA est prévue pour le secours du TGBT n°1.
- Une armoire de raccordement pour un groupe électrogène mobile de 500 kVA est prévue pour le secours du TGBT n°2.

4.1.3 Production Photovoltaïque

Il est prévu la mise en œuvre d'une centrale photovoltaïque comportant :

- Des modules photovoltaïques mis en œuvre sur les terrasses techniques.
- Des onduleurs photovoltaïques et tableaux divisionnaires photovoltaïques associés.
- Des câbles, boîtiers de raccordement, connecteurs, parafoudres.

La production photovoltaïque est autoconsommée par le bâtiment (réinjection au niveau des TGBT services généraux / bureaux / laboratoires).

4.2 RESEAU DE TERRE

4.2.1 Généralités

La prise de terre du bâtiment est réalisée par un ceinturage à fond de fouille existant.

La résistance de la prise de terre doit être conforme au tableau 53B de la C 15.100 afin de pouvoir utiliser des protections différentielles résiduelles haute sensibilité 30 mA. La tension de contact ne doit pas être supérieure à 24 V dans les locaux conducteurs et 50 V dans les locaux non conducteurs.

Dans le cas où la résistivité demandée n'est pas obtenue avec la prise de terre existante, l'entrepreneur réalisera les piquets de terre supplémentaires. Une mesure préalable de la résistivité du terrain est conseillée. Elle permet à l'entrepreneur d'obtenir la résistance demandée de façon la plus économique. L'usage de solutions salines pour améliorer la conductivité de la terre est interdit.

Une borne principale de terre est créée dans les locaux suivants :

- Le local poste de livraison.
- Le local poste de transformation / TGBT n°1.
- Le local poste de transformation / TGBT n°2.
- Le local onduleur.
- Le local TGS.
- Le local répartiteur général VDI.

Elle permet la mesure de terre et la déconnexion la prise de terre de l'installation. Elle doit être facilement accessible.

A partir de ces bornes principales sont distribués :

- Le réseau de terre électrique.
- Le réseau de masse où sont connectées toutes les masses métalliques de l'installation (liaisons équipotentielle).
- Le réseau de terre informatique.

Ces dérivations doivent être protégées par un fourreau acier bitumé débouchant à 30 cm au-dessus du sol et ont une extrémité libre d'au moins 1 mètre pour la liaison directe à la barre d'égalisation de potentiel.

Ce réseau couvre l'ensemble des installations depuis les postes de transformation jusqu'aux utilisations.

Depuis les barrettes, la section nominale est de 35 mm².

Entre les utilisations, la section nominale du conducteur de terre est égale à :

- La moitié de la section du conducteur d'énergie si celle-ci est supérieure à 35 mm².
- 16 mm² si la section du conducteur d'énergie est comprise entre 16 et 35 mm².
- La section des conducteurs d'énergie avec un minimum de 2,5 mm² si l'alimentation comporte une protection mécanique, et à 4 mm² si elle n'en comporte pas.

Les mises à la terre doivent être réalisées conformément aux exigences de la norme NF C 15-100.

Sont notamment raccordés sur le réseau (liste non limitative) :

- Les masses métalliques des TGBT.
- Les chemins de câbles.
- Les armoires de distribution y compris les faces avant formant porte (par l'intermédiaire d'une tresse).
- Les armatures en béton, pieds de poteaux.
- Les éléments de structure métallique.
- Les carcasses métalliques des appareils d'éclairage.
- La broche de terre à toutes les prises de courant.
- La borne à disposition pour chaque installation avec alimentation en attente.
- Les bornes de connexion de réseau de terre dans tous les locaux techniques.
- Les feuillures de caniveaux HT + porte.
- Les huisseries métalliques selon NF.C.15.100.
- Les éléments métalliques de la façade.
- Les sols antistatiques.

L'entrepreneur du présent lot doit assurer les liaisons équipotentielles entre les canalisations d'eau chaude, d'eau froide, les vidanges de chaque sanitaire et toutes les huisseries métalliques dans les salles d'eau conformément à la norme NFC 15-100.

Cette liste n'est pas limitative, le but à atteindre étant de constituer un ensemble équipotentiel. En aucun cas, le conducteur principal de protection ne doit être coupé. Les dérivations sont réalisées à l'aide de bornes anti-cisaillantes.

4.2.2 Circuit de terre des postes de livraison / transformation

Le circuit de terre des postes de livraison et de transformation est conforme à la NF-C 13.100.

Une canalisation de terre avec barrette de coupure est installée dans les locaux poste de livraison et de transformation. A partir de cette barrette sont reliés :

- Les masses de tous les matériels HTA et B.T, y compris les gaines ou écrans conducteurs des câbles.
- Les écrans métalliques de protection.
- Le point neutre des enroulements primaires du transformateur de tension et le point commun des circuits secondaires du transformateur de mesure.
- Les bornes placées dans le tableau HTA.
- L'interconnexion avec le TGBT.

L'entrepreneur doit relier le point neutre du transformateur à la barrette de terre à l'amont du dispositif de sectionnement basse tension.

Les radiers des postes de transformation sont mis à la terre au travers de soudures aluminothermiques.

Cette mise à la terre ne doit pas avoir une impédance de boucle supérieure à 1 Ohm.

4.2.3 Lignes principales de terre

Elles sont constituées par des câbles isolés en cuivre protégés mécaniquement dans les parties accessibles.

Lorsque les conducteurs sont posés sous conduits, ces derniers ne sont en aucun cas en matériaux ferromagnétique. Les organes de connexion sont toujours accessibles.

Les canalisations principales sont repérées à leur origine et à tous les postes de dérivation par des étiquettes inaltérables, soigneusement fixées, portant l'inscription "TERRE".

4.2.4 Dérivation secondaire

A chaque tableau, châssis ou coffret, il est prévu la mise en œuvre d'une barrette collectrice des terres d'une capacité suffisante pour relier les masses à desservir.

La distribution de terre est réalisée par conducteur intégré ou non aux câbles multiconducteurs. Si elle est séparée des conducteurs actifs, elle est distribuée par l'intermédiaire d'un câble de protection à gaine isolante de couleur normalisée vert/jaune, cheminant parallèlement aux conducteurs actifs.

La section minimale du conducteur de protection pour les dérivations principales ou secondaires est conforme au tableau 54F de la norme NFC 15.100.

4.2.5 Distribution de terre VDI

Une terre spécifique pour tous les matériels de raccordement de voix, données, images est prévue.

Une borne de terre est installée aux emplacements suivants :

- Le local répartiteur général / cœur de réseaux
- Chaque local sous répartiteur VDI.
- A proximité des coffrets VDI.

Ces bornes de terre sont directement interconnectées au réseau de terre du bâtiment à l'aide d'un câble de section au moins égale à 35 mm² en câble H07RNF via un sectionneur.

Cette disposition est nécessaire afin de séparer, au mieux, les installations courants forts des courants faibles (perturbations, parasites, etc.).

La résistance totale de la prise de terre doit être inférieure ou égale à 1 Ohm.

4.3 PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

4.3.1 Protection primaire (paratonnerre)

La mise en œuvre d'une protection primaire contre la foudre n'est pas prévue.

4.3.2 Protection secondaire (parafoudre)

Compte tenu des installations, des équipements mis en œuvre, des recommandations de la NF-C 15.100, les parafoudres sont mis en œuvre aux emplacements suivants :

- Dans chaque tableau général basse tension.
- Dans chaque tableau divisionnaire.
- Au niveau des tableaux divisionnaires photovoltaïques.

Les parafoudres prévus dans les TGBT n°1 et 2, de marque DEHN ou équivalent, sont de type 1+2 triphasés avec dispositif de déconnexion intégré.

Les parafoudres triphasés placés dans les tableaux placés en aval des TGBT sont de type 2 avec dispositif de déconnexion intégré.

Des alarmes techniques « Défaut parafoudre » sont renvoyées à la GTB.

4.4 DISTRIBUTION HTA

4.4.1 Caractéristiques générales des tableaux HTA

Les postes de transformation comportent un ensemble de cellules compacts équipées d'appareillages fixes à coupure dans l'hexafluorure de soufre (SF6).

La conception de l'appareillage et des cellules est telle, que la position des différents appareils est visible de la face avant du tableau, par l'opérateur, de même pour l'exécution des manœuvres.

Les tableaux HTA conviennent à un montage sur un caniveau. Un socle de surélévation est mis en œuvre (réalisation suivant les limites de prestations).

Les tableaux sont constitués de panneaux en tôles d'acier pliées soudées, raidies et assemblées par visserie et boulonnerie. Les ferrures et la tôlerie en acier inoxydable sont protégées contre la corrosion.

Les tableaux HTA sont des ensembles à isolement intégral qui comprennent :

- Une enveloppe métallique en acier inoxydable, étanche et scellée à vie, qui regroupe les parties actives, interrupteur sectionneur, disjoncteur, sectionneur de terre et interrupteur fusible.
- Des compartiments à câbles avec les interfaces de raccordement au réseau ou au transformateur.
- Un compartiment basse tension.
- Une armoire de commande.
- Un compartiment puits de fusibles pour l'interrupteur combiné à des fusibles.

Le compartiment Basse Tension permet la mise en place de relayages d'alarmes et d'asservissements ainsi que des voyants de signalisation définis ci-après.

Les tableaux HTA portent des étiquettes d'identification, de dimension appropriée, qui indiquent clairement chaque fonction et les caractéristiques électriques.

Les commandes des appareils sont regroupées en face avant sous forme de synoptique de couleurs vives représentant les différents équipements du tableau et comprennent les recommandations d'exploitation.

Ces cellules possèdent les caractéristiques minimales suivantes :

- Type d'enveloppe : LSC2A PM.
- Degré de protection enveloppe : IP 67.
- Degré de protection mécanisme de fonctionnement : IP 2XC.
- Tension de service : 15 ou 20 kV,
- Tension assignée : 24 kV,
- Tension de choc : 125 kV crête.
- Courant de courte durée admissible : 12.5 kV 1sec.
- Tenue crête : 31.5 kV crête.
- Peinture enveloppe métallique : RAL 7030.
- Peinture plaque avant : RAL 9003.
- Cuve enveloppe : INOX.
- Spécifications EDF : HN 64-S-52.

Les tableaux HTA sont de type RM6 marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent.

Les cellules HTA comprennent l'ensemble des verrouillages nécessaires pour rendre impossible l'accès aux pièces et aux organes de l'installation tant que ceux-ci sont sous tension (y compris par retour BT). Ils incluent donc l'accès aux bornes BT du transformateur ainsi que le débrogage des bornes HT.

Les mises hors et sous tension et les mises à la terre sont verrouillées mécaniquement, par serrures. En particulier, il doit être impossible de :

- Fermer l'interrupteur si le sectionneur de terre est fermé.
- Fermer le sectionneur de terre si l'interrupteur est fermé.
- Fermer le sectionneur de terre et l'accès aux fusibles de l'unité de protection si le disjoncteur général BT n'est pas verrouillé « ouvert » ou « débroché ».
- Ouvrir la porte d'accès si l'interrupteur est fermé ou si le sectionneur de terre est ouvert.
- Fermer l'interrupteur si la porte d'accès est ouverte.

D'une façon générale, les informations des équipements HTA (position, défaut) et le comptage général sont remontées à la GAB.

4.4.2 Poste de livraison

Le poste de livraison est mis en œuvre au rez-de-chaussée (aile Nord Est) dans un local dédié accessible depuis l'extérieur. Il comprend :

- Un ensemble de cellules HTA préfabriquées, avec matériel isolé dans le SF6 conforme HN 64 S 52, composé de :
 - 2 unités fonctionnelles arrivée double dérivation.
 - Une unité fonctionnelle de comptage avec transformateur de potentiel.
 - Une unité fonctionnelle disjoncteur double sectionnement (protection générale).
 - Une unité fonctionnelle disjoncteur simple sectionnement (protection de la liaison HTA vers le tableau HTA du poste de transformation n°2).
 - 2 unités fonctionnelles interrupteur fusible pour la protection des transformateurs du TGBT n°1.
- Un coffret de téléconduite ITI-PASA (avec batterie et modem radio) assurant la gestion de permutation automatique entre les 2 câbles d'arrivée.
- Un panneau de comptage.
- L'ensemble des liaisons HTA et BT.
- Les équipements et accessoires réglementaires.
- Une installation de mise à la terre des masses.

Le poste de livraison comporte :

- 2 unités fonctionnelles interrupteurs (module RE-II C13100) équipées de :
 - 1 jeu de barres tripolaires 400A.
 - 1 interrupteur sectionneur et un sectionneur de terre 400A.
 - 1 jeu de contacts auxiliaires comprenant 2O+2F par interrupteur et 1OF par SMALT.
 - 1 commande motorisée CIT 48Vcc « type 3 ENEDIS » comprenant :
 - 1 relais de détection de tension.
 - 1 interrupteur de neutralisation de la commande à distance.
 - 1 liaison pour coffret ITI/PASA avec connecteur.
 - 3 indicateurs de présence tension.
 - 1 compartiment à câbles et porte amovible avec interverrouillage SMALT et interrupteur.
 - 3 traversées embrochables fixes 400A pour connecteurs séparables équerre type B.
 - 1 système de bridage pour 3 câbles unipolaires 240mm².
- 1 unités fonctionnelle transformateur de potentiel type T (comptage) équipée de :
 - 1 jeu de barres tripolaires 400A.
 - 1 sectionneur et sectionneur de terre, liés avec les sectionneurs BT situés en aval.
 - 1 commande manuelle.
 - 1 jeu de contacts auxiliaires comprenant 2O+2F par sectionneur.
 - 3 puits fusibles UTE étanches.
 - 3 fusibles UTE type Soléfuse 6,3A.
 - 3 transformateurs de potentiel 20KV/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ -100/ $\sqrt{3}$ 15VA Cl. 0,2-15VA Cl. 0,2
- 1 compartiment BT intégrant :
 - 1 sectionneur des circuits BT avec protection fusibles (circuit comptage).

- 1 sectionneur des circuits BT avec protection fusibles (circuit relais protection).
- 1 kit d'extensibilité droite et gauche.
- Une unité fonctionnelle disjoncteur double sectionnement type DS2 (protection générale C13100) équipée de :
 - 1 jeu de barres tripolaires 400A.
 - 1 Interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre amont.
 - 1 disjoncteur de calibre 400A à commande CI2 manuelle.
 - 1 Jeu de contacts auxiliaires : 3O+3F par disjoncteur.
 - 1 déclencheur d'ouverture MN à manque de tension 48Vcc.
 - 1 Interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre aval.
 - 1 Interverrouillage type R50.
 - 1 jeu de transformateurs de courant : 100-200A /1A 1VA 5P30 - 2VA 5P30 (protection).
 - 1 jeu de transformateurs de courant : 100-200A /5A 5VA cl0.2S (comptage).
 - 1 caisson basse tension intégrant :
 - 1 Relais de protection Sepam S48 E13 C13.100 (Régime NI ou NC) - Alim. 48Vcc ou un relais de protection PowerLogic P5 C13100.
 - 1 ensemble de connecteurs pour Sepam.
 - 1 module 10 entrées / 4 sorties logiques.
 - 1 Tore CSH30.
 - 3 Boîtiers Essais : Intensité, Tension, Polarité.
 - 1 disjoncteurs BT C60H-DC (alim. Sepam).
 - 1 Kit d'extensibilité pour Unité Fonctionnelle D2S.
- Une unité fonctionnelle disjoncteur simple sectionnement type DE-B équipée de :
 - 1 Jeux de barres tripolaire : 630A.
 - 1 disjoncteur 630A avec commande CI1 manuelle.
 - 1 déclencheur d'ouverture à émission MX 48Vcc.
 - 1 jeu de contacts auxiliaires comprenant : 2O+2F/disjoncteur & 1O+1F/SMALT.
 - 1 sectionneur de terre.
 - 1 relais de protection autonome VIP 400 :
 - Protection max I et homopolaire.
 - Contact auxiliaire de déclenchement sur défaut.
 - 1 déclencheur Mitop.
 - 1 compartiment basse tension (H=402mm).
 - 1 jeu de 3 transformateurs de courant tores LPCT type Cubr 5 à 600A 5P30 CI1.
 - 3 indicateurs de présence de tension (VPIS).
 - 1 verrouillage de boucle type R2 à clé tubulaire.
 - 1 compartiment à câbles standard et porte amovible avec interverrouillage SMALT & Disjoncteur.
 - 3 traversées déconnectable fixes 630A pour connecteurs séparables vissés équerre (CSE) ou en "T" (CST) type C.
 - 1 tore homopolaire CSH120.
 - 1 Kit d'extensibilité pour module 1 Fonction.
- Un module type DE-QQ constitué de :
 - 1 Jeux de barres tripolaire : 630A.
 - 2 fonctions interrupteur fusibles combinés (Q) équipée de :
 - 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre 200A.
 - 1 commande CI1 manuelle.
 - 1 déclencheur d'ouverture à émission MX 220Vca 50Hz.
 - 1 jeu de contacts auxiliaires 2O+2F/interrupteur.
 - 3 puits fusibles étanches pour fusibles DIN L=442mm type Fusarc.
 - 3 fusibles type Fusarc.
 - 3 fusibles de rechange type Fusarc.

- 1 Contact Fusion Fusible.
- 1 sectionneur de terre en aval des fusibles, lié au sectionneur de terre amont.
- 1 verrouillage par serrure HT/BT/TR Type R8 à clé tubulaire.
- 3 indicateurs de présence de tension (VPIS).
- 3 traversées embrochables fixes 200A pour connecteurs séparables équerre ou droit (CSE ou CSD) type A 250A et câbles unipolaires $\leq 95\text{mm}^2$.

4.4.3 Antenne HTA

Depuis le poste de livraison, une liaison HTA permet d'alimenter le poste de transformation n°2 situé au rez de chaussée (aile Nord-Ouest).

Les câbles unipolaires de liaisons 20kV répondent à la norme NF C 33-220. Ils disposent des caractéristiques techniques suivantes :

- Ame en aluminium ou cuivre.
- Ecran semi-conducteur extrudé sur l'âme.
- Enveloppe isolante en PRC.
- Ecran semi-conducteur pelable sur isolant.
- Ecran constitué d'un ruban en cuivre de 0.1mm d'épaisseur enroulé en hélice.
- Gaine extérieure noir en PVC.

La liaison HTA est mise en œuvre dans des fourreaux sous le dallage.

4.4.4 Poste de transformation n°1

Le poste de transformation n°1 est mis en œuvre au rez-de-chaussée à proximité du poste de livraison (aile Nord-Est), il est alimenté depuis le tableau HTA du poste de livraison.

Il comprend :

- 1 transformateur sec 630 kVA dédié au demi jeu de barres bureaux / services généraux du TGBT n°1.
- 1 transformateur sec 630 kVA dédié au demi jeu de barres laboratoires du TGBT n°1.
- L'ensemble des liaisons HTA et BT.
- Le TGBT n°1.
- Les équipements et accessoires réglementaires.
- Une installation de mise à la terre des masses.

Les transformateurs disposent des caractéristiques suivantes :

- Type intérieur sec enrobé triphasé conforme à la norme NF EN 50588 et CEI 60076-11 – certifié C4, C4, F1.
- Conforme Ecodesign 2021 (AA0Ak).
- Habillage IP23 ou IP31 - IK07.
- Puissance : 630kVA.
- Niveau d'isolement : 24kV.
- Tension primaire : 20 kV.
- Tension secondaire : 410/237 volts, neutre sortie.
- Prise de réglage tension primaire : $\pm 2,5 \% \pm 5 \%$.
- Fréquence : 50 Hz.
- Couplage : DYN 11.
- Tension de court-circuit : 6 %.

Les transformateurs sont livrés avec les accessoires suivants :

- 6 sondes PTC, un convertisseur Ziehl (ou équivalent) et un thermomètre provoquant d'abord une alarme (seuil de température 1), puis l'ouverture du disjoncteur BT aval et de l'interrupteur HT correspondant (seuil de température 2), les alarmes sont reportées en façade du tableau HTA et sur la GAB.

- Anneaux de levage permettant la manutention du transformateur et de son enveloppe.
- 4 galets de roulement plats et orientables avec dispositifs de blocage du transformateur en place.
- Sabots amortisseurs respectant le taux de filtrage de la notice acoustique.
- 2 emplacements de mise à la terre.
- 1 plaque signalétique.
- 1 étiquette d'avertissement "Danger électrique" (signal T 10).
- 1 procès-verbal d'essais.
- 1 notice de recommandations d'installations, de mise en service et d'entretien en français.

Les transformateurs sont de type TRIHAL de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent.

4.4.5 Poste de transformation n°2

Le poste de transformation n°2 est mis en œuvre au rez-de-chaussée (aile Nord-Ouest), il est alimenté depuis le tableau HTA du poste de livraison.

Il comprend :

- Un ensemble de cellules HTA préfabriquées, avec matériel isolé dans le SF6 conforme HN 64 S 52, composé de :
 - Une unité fonctionnelle interrupteur d'arrivée.
 - 2 unités fonctionnelles interrupteur fusible pour la protection des transformateurs du TGBT n°2.
- 1 transformateur sec 1000 kVA dédié au jeu de barres sécurité du TGBT n°2.
- 1 transformateur sec 1000kVA dédié au demi jeu de barres laboratoires du TGBT n°2.
- L'ensemble des liaisons HTA et BT.
- Le TGBT n°2.
- Les équipements et accessoires réglementaires.
- Une installation de mise à la terre des masses.

Le tableau HTA comporte :

- Un module type DE-IQQ constitué de :
 - 1 Jeu de barres tripolaire : 630A.
 - 1 fonction interrupteur (I) équipée de :
 - 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre 630A.
 - 1 commande CIT manuelle.
 - 1 jeu de contacts auxiliaires 2O+2F/interrupteur et 1O+1F /SMALT.
 - 1 verrouillage de boucle par serrure type R2 à clé tubulaire.
 - 3 indicateurs de présence de tension (VPIS).
 - 1 compartiment à câbles standard et porte amovible avec interverrouillage SMALT & Disjoncteur.
 - 3 traversées déconnectable fixes 630A pour connecteurs séparables vissés équerre (CSE) ou en "T" (CST) type C.
 - 1 système de bridage pour 3x1 câbles unipolaires / $ph \leq 300mm^2$.
 - 2 fonctions interrupteur fusibles combinés (Q) équipée de :
 - 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre 200A.
 - 1 commande CI1 manuelle.
 - 1 déclencheur d'ouverture à émission MX 220Vca 50Hz.
 - 1 jeu de contacts auxiliaires 2O+2F/interrupteur.
 - 3 puits fusibles étanches pour fusibles DIN L=442mm type Fusarc.
 - 3 fusibles type Fusarc.
 - 3 fusibles de rechange type Fusarc.
 - 1 Contact Fusion Fusible.
 - 1 sectionneur de terre en aval des fusibles, lié au sectionneur de terre amont.
 - 1 verrouillage par serrure HT/BT/TR Type R8 à clé tubulaire.

- 3 indicateurs de présence de tension (VPIS).
- 3 traversées embrochables fixes 200A pour connecteurs séparables équerre ou droit (CSE ou CSD) type A 250A et câbles unipolaires $\leq 95\text{mm}^2$.

Les transformateurs disposent des caractéristiques suivantes :

- Type intérieur sec enrobé triphasé conforme à la norme NF EN 50588 et CEI 60076-11 – certifié C4, C4, F1.
- Conforme Ecodesign 2021 (AA0Ak).
- Habillage IP23 ou IP31 - IK07.
- Puissance : 1000kVA.
- Niveau d'isolement : 24kV.
- Tension primaire : 20 kV.
- Tension secondaire : 410/237 volts, neutre sortie.
- Prise de réglage tension primaire : $\pm 2,5 \% \pm 5 \%$.
- Fréquence : 50 Hz.
- Couplage : DYN 11.
- Tension de court-circuit : 6 %.

Les transformateurs sont de type TRIHAL de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent.

4.4.6 Liaisons HTA transformateur

La liaison entre la cellule de protection et le transformateur, est réalisée en câbles secs unipolaires, isolés au PRC, à champ radial. Les extrémités sont pourvues d'une part d'un déflecteur (côté cellule HTA) et d'autre part d'une borne embrochable (côté transformateur) avec tresses de terre et dispositif de verrouillage.

Les câbles passent en aérien sur chemin de câbles supportés par des portiques métalliques fixés au gros œuvre jusqu'au raccordement sur le transformateur.

4.4.7 Liaisons BT transformateur

Les liaisons entre les transformateurs et les TGBT sont assurées par des câbles unipolaires de la série U 1000 R2V cuivre ou aluminium placés sur chemins de câbles.

Les câbles sont posés suivant note de calcul BT.

Ces chemins de câbles ne doivent pas prendre appui sur le transformateur. Leur mode de fixation doit permettre les déplacements du transformateur sans autre intervention qu'aux pénétrations de câbles et aux raccordements.

4.4.8 Source de production de courant

Les auxiliaires des tableaux HTA, de protection des transformateurs, les relayages auxiliaires du poste de transformation, les commandes et les signalisations sont alimentés par un ensemble chargeur - batteries 48 volts, dont la capacité est calculée pour assurer une autonomie de 2 heures.

Il dispose de contacts auxiliaires d'alarme défaut, reportés à la GAB.

L'ensemble chargeur – batterie est de type SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent.

4.4.9 Essais sur les transformateurs

Ces essais sont réalisés sur le transformateur en fin de fabrication et permettent l'édition du procès-verbal d'essais à chaque appareil :

- Essais diélectriques par tension appliquée.
- Essais diélectriques par tension induite.
- Mesure de la résistance des enroulements.
- Mesure du rapport de transformation et contrôle du couplage.

- Mesure de la tension de court-circuit et des pertes dues à la charge.
- Mesure des pertes et courant à vide.

4.4.10 Equipotentialité des masses

Les barrettes de terre des postes de livraison et de transformation sont connectées à la prise de terre du bâtiment, aux masses métalliques de la construction (sauf portes et châssis de ventilation), aux masses métalliques d'équipements (transformateurs, cellules HT, sectionneurs de mises à la terre, chemins de câbles, écrans des câbles HT).

La mise à la terre des radiers des postes HT/BT est réalisée au travers de soudures aluminothermique.

La distribution intérieure est réalisée selon le principe des masses dites reliées.

Toutes les masses sont reliées à la terre par des conducteurs de cuivre de section 25mm² raccordés par des cosses serties.

4.4.11 Accessoires des postes de livraison et de transformation

Les accessoires suivants sont installés par l'entreprise, dans le poste de livraison et les postes de transformation :

- 1 extincteur à poudre 5 kg possédant l'estampille NF - M.I.H.
- 1 perche de sauvetage 45 kV.
- 1 perche d'absence tension.
- 1 affiche (soins aux électrisés) AF 20B.
- 1 plaque nom du poste PR 11.
- 1 plaque sur la porte PR 10.
- 1 plaque sur la porte signalant la présence de champs électromagnétiques conforme au décret 20156-1074 du 3 août 2016.
- 1 tabouret isolant 24 kV.
- 1 paire de gants isolants classe 3 talqués placés dans un coffret mural.
- Un bloc mobile d'éclairage de sécurité.
- 1 comparateur de phases.

Les documents suivants sont installés dans les postes sur supports plastifiés, de format minimum A1 :

- Consignes d'exploitation.
- Schéma unifilaire de distribution HTA / BT, avec verrouillages et consignes d'exploitation.

4.4.12 Serrurerie

Les éléments de serrurerie des postes de livraison et de transformation à la charge du présent lot sont :

- Les supports chemins de câbles.
- Les couvertures des socles HTA en tôle avec cornière et contre cornière.
- Les ferrures supports cellules HTA.
- Tous les supports et ouvrages de serrurerie intérieurs aux postes.

4.4.13 Ventilation du poste de transformation

La ventilation des postes est réalisée par une extraction mécanique avec une grille d'entrée d'air en façade.

4.4.14 Mise en œuvre des équipements des postes de transformation

Les équipements sont acheminés par les portes d'accès des locaux.

Les transformateurs sont acheminés dans le local sans l'enveloppe (mise en œuvre de l'enveloppe sur chaque transformateur dans le local).

4.5 TABLEAUX GENERAUX BASSE TENSION

4.5.1 Généralités

Les tableaux généraux basse tension à mettre en œuvre sont les suivants :

- Le TGBT n°1 comporte :
 - Un demi jeu de barres bureaux / services généraux alimenté depuis un transformateur du poste de transformation n°1 et un groupe électrogène mobile. Il regroupe la protection de la distribution électrique vers les tableaux divisionnaires bureaux / services généraux côté Est et les alimentations forces.
 - Un demi jeu de barres laboratoires alimenté depuis un transformateur du poste de transformation n°1 et un groupe électrogène mobile. Il regroupe la protection de la distribution électrique vers les tableaux divisionnaires laboratoires côté Est et les alimentations forces.
- Le TGBT n°2 comporte :
 - Un demi jeu de barres sécurité alimenté depuis un transformateur du poste de transformation n°2. et un groupe électrogène mobile.
 - Un jeu de barres bureaux / services généraux alimenté depuis le jeu de barres sécurité. Il regroupe la protection de la distribution électrique vers les tableaux divisionnaires bureaux / services généraux côté Ouest.
 - Un demi jeu de barres laboratoires est alimenté depuis un transformateur du poste de transformation n°2 et un groupe électrogène mobile. Il regroupe la protection de la distribution électrique vers les tableaux divisionnaires laboratoires côté Ouest.
- Le TGBT sécurité (TGS) du bâtiment est alimenté par une dérivation issue du jeu de barres sécurité du TGBT n°2 en amont du dispositif de coupure d'urgence et le groupe électrogène de sécurité via un inverseur automatique de sources. L'alimentation du TGS est réalisée en câble CR1. Il assure la protection de la distribution électrique vers les installations de sécurité (désenfumage, système de sécurité incendie...).
- Le TGBT HQ (Haute Qualité) est alimenté depuis le demi jeu de barres laboratoires du TGBT n°2 par l'intermédiaire de l'alimentation sans interruption statique et assure la protection de la distribution électrique vers les tableaux divisionnaires ondulés.

Un interrupteur est mis en œuvre pour réaliser un couplage entre :

- Les demi jeux de barres bureaux / services généraux et laboratoires du TGBT n°1.
- Le jeu de barres sécurité et le demi jeu de barres laboratoires du TGBT n°2.

Ces couplages permettent de réaliser un secours partiel des installations électriques en cas de défaillance d'un transformateur et en cas de fonctionnement sur groupe électrogène mobile.

Le TGBT n°1 est mis en œuvre dans le local poste de transformation n°1 situé au rez-de-chaussée à proximité du poste de livraison (aile Nord-Est), ce local comporte les 2 transformateurs du TGBT.

Le TGBT n°2 est mis en œuvre dans le local poste de transformation n°2 situé au rez-de-chaussée à proximité du grand amphithéâtre. Ce local comporte les 2 transformateurs du TGBT.

Le TGBT n°2 est séparé en 2 enveloppes, la liaison de couplage sera réalisée par câbles.

Le TGBT sécurité est mis en œuvre dans un local dédié situé au rez-de-chaussée, à côté du local poste de transformation n°2.

Le TGBT HQ (Haute Qualité) est mis en œuvre dans le local onduleur situé au rez-de-chaussée, à côté du local poste de transformation n°2.

4.5.2 Caractéristiques techniques communes des tableaux généraux basse tension

Les TGBT et le TGS à mettre en œuvre sont impérativement des ensembles de série constructeur et doivent répondre aux normes suivantes :

- NF EN 61 439-1 et 2
- NF EN 60 947 (CEI 947) concernant les appareils de coupure, de commutation, de protection et de commande.
- NF EN 60 529 (CEI 529) concernant le degré de protection apporté par les enveloppes.
- NF EN 60 947 (CEI 947) concernant l'appareillage.

La fabrication des tableaux doit répondre au système d'assurance qualité ISO 9001 version 2000.

Les dossiers techniques fournis par le présent lot doivent être conformes à la norme CEI 1082-1.

Les tableaux sont réalisés par le fabricant d'Ensembles suivant chapitre 3.10.1 de la norme 61439 permettant d'assurer la similitude de fabrication des équipements offerts par rapport aux modèles certifiés.

Les tableaux BT sont réalisés en conformité à la norme NF EN 61439-1 et ayant subis les vérifications de conceptions suivant le chapitre 10 de cette norme.

L'adjudicataire du présent lot doit fournir obligatoirement les numéros de certificats ou certificats de conformité de ces essais ainsi qu'une copie des premières pages de ces certificats d'essais.

Avant la livraison les tableaux doivent subir les essais individuels de série dans les ateliers du constructeur suivant le chapitre 11 de la norme 61439.

Les TGBT sont de type PRISMA Plus P de SCHNEIDER ELECTRIC (ou équivalent).

Le TGS et le TGBT HQ sont de type PRISMA Plus système G de SCHNEIDER ELECTRIC (ou équivalent).

4.5.3 Caractéristiques de la construction

Chaque colonne est constituée d'un cadre en profilé d'acier tubulaire emmanché en force sur une pièce angulaire. La structure est renforcée par des traverses en acier montées sur blocs métalliques moulés. Aucune aspérité, qui risque de blesser un monteur ou un utilisateur, n'est accessible. Les profilés d'acier sont traités anticorrosion par procédé de galvanisation "Sendzimir". Les blocs métalliques moulés sont en alliage d'aluminium.

Les panneaux latéraux sont en tôle d'acier de 15/10 mm d'épaisseur. Ils sont protégés par un revêtement structuré polyester-époxy appliqué en poudre par procédé électrostatique puis polymérisé à chaud.

Les panneaux sont fixés par fermeture ¼ de tour. Des points d'accrochage permettent un montage rapide.

Les panneaux arrière sont également en tôle d'acier de 15/10 mm galvanisé. Ils sont fixés par fermeture rapide ¼ de tour, donnant accès aux jeux de barres, rendant ainsi possible un contrôle thermographique. Ils peuvent être recouverts d'une couche polyester-époxy.

Les portes sont réalisées en tôle d'acier de 20/10 mm d'épaisseur. Elles sont protégées également par revêtement polyester-époxy. Elles sont montées sur charnières intérieures permettant un angle d'ouverture de 160 °. Aucune arête vive ne risque de blesser un intervenant.

Les colonnes sont à accès avant, autoporteuses et sont assemblées en ligne contre un mur. Les câbles se raccordent depuis la face avant latérale droite.

Les portes et les portillons sont munis de verrou RONIS sans clé.

Les tableaux sont prévus pour une exploitation à l'intérieur du local dédié dans une zone non dangereuse, dont la température ambiante n'excède pas 40°C et dont la moyenne sur 24 heures n'excède pas 35°C.

4.5.4 Jeux de barres principaux

Les jeux de barres principaux sont disposés en partie arrière du tableau dans un compartiment séparé comprenant également la barre de terre.

Les jeux de barres principaux sont constitués de cuivre de section constante sur toute la longueur du tableau.

Les jeux de barres sont fixés sur des supports en polyester renforcé de fibre de verre. La partie inférieure du compartiment des jeux de barres est constituée d'une plaque de polyester renforcée de fibres de verre. Un changement de jeu de barres peut se faire aisément sur site car ce dernier et ses supports ont des dimensions standards.

Les jeux de barres peuvent être étendus sur site sans aucun perçage par l'utilisation d'éclisses adaptées.

4.5.5 Jeux de barres verticales

Dans le cas où plusieurs départs $\leq 630A$ sont montés dans la même colonne, les deux jeux de barres verticaux alimentant ces derniers sont disposés à l'arrière de la colonne et sont connectés au jeu de barres horizontal à l'aide de barres de jonction spécifiques.

La face avant de la gaine est fermée à l'aide d'écrans isolants.

Des volets isolants IP2X sont placés devant les jeux de barres verticaux permettant la protection contre les contacts directs.

4.5.6 Dérivation depuis la gaine verticale vers les unités fonctionnelles

Les unités fonctionnelles fixes sont raccordées à l'aide de boulons et de rondelles élastiques.

4.5.7 Compartiment à unité fonctionnelle

Tous les raccordements internes sont réalisés avec des éléments préfabriqués, standards et testés suivant la norme NF EN 60439-1.

4.5.8 Compartiment de raccordement des câbles

Si plusieurs départs sont montés dans une même colonne, celle-ci est pourvue en partie latérale droite (en version accès avant) d'un compartiment de raccordement à câble sur toute la hauteur de la colonne.

Pour la fixation des câbles, une échelle à câbles est mise en œuvre sur toute la hauteur du compartiment à câbles.

Les compartiments intègrent également :

- Des borniers de puissance pour les raccordements sur l'appareillage modulaire et directement sur les plages pour les appareils type « boîtier moulé » ou « ouvert ».
- Des borniers auxiliaires.

4.5.9 Barres de terre

Les tableaux sont prévus avec une barre principale horizontale de terre disposée dans le compartiment du jeu de barres principal à partir de laquelle sont connectées les barres de terre verticales.

4.5.10 Système de jeux de barres auxiliaires

Des jeux de barres auxiliaires sont disposés à l'intérieur en partie supérieure de chaque colonne (en avant du compartiment du jeu de barres principal) permettant de fixer jusqu'à 8 barres auxiliaires.

Les barres auxiliaires sont disposées dans le compartiment de raccordement des câbles.

4.5.11 Repérage

Les tableaux sont repérés en partie supérieure par une plaque indicatrice.

Chaque départ est repéré à l'avant par une plaque indicatrice en GRAVOLPLY, gravure noire sur fond blanc pour le réseau « normal » et gravure blanche sur fond rouge pour le réseau « sécurité », fixation par rivets plastiques.

Chaque départ $\geq 100A$ dispose d'un porte étiquette avec une étiquette mentionnant les réglages du disjoncteur.

Les appareils placés à l'intérieur et en face avant sont également repérés par des étiquettes autocollantes.

La filerie auxiliaire est repérée selon les schémas types (en standard repérage equipotentiel numérique) par bagues aux couleurs normalisées du code des résistances ou de couleur jaune.

4.5.12 Contrôle par caméra infrarouge

Les tableaux sont prévus pour le contrôle des connexions par caméra infrarouge dans les compartiments suivants :

- Compartiment jeu de barres principal : le contrôle se fait après enlèvement de la tôle interne à la gaine à câbles et à travers des trous pratiqués au droit des connexions dans l'écran en plastique de protection du jeu de barres contre les contacts directs.
- Compartiment des unités fonctionnelles pleine largeur : le contrôle se fait après ouverture de la porte escamotable, l'unité fonctionnelle restant en fonctionnement.
- Compartiment de raccordement des câbles après ouverture de la porte d'accès, le contrôle se fait sur les bornes de raccordement puissance.

4.5.13 Particularités du TGBT n°1

a) Raccordement

	Arrivées	Départs
Câbles	X	X
Canalisation préfabriquée		
Haut	X	X
Bas		
Avant	X	X
Arrière		

b) Caractéristiques particulières

Hauteur des cellules	2 m
Profondeur maximale des cellules	900mm
Tension assignée d'isolement	1000 V
Tension assignée de service	400 V

Fréquence assignée	50 Hz
Régime de neutre	TNC / TNS
Indice de service	IS 221
Forme de séparation	2b
Type de connexions	W-W-W pour l'arrivée et W-F-D les départs de calibres supérieurs à 32A F-F-F pour les départs de calibres inférieurs ou égaux à 32A
Degré de protection de l'enveloppe	IP30 et IK07
In jeu de barres principal	1000 A
Tenue à l'arc interne	CEI 1641
Section barre de terre	125 mm ² (col. Départs) / 250 mm ² (col. Arrivées).
Synoptique	Non
Thermographie	Oui
Châssis	Non
Peinture	RAL 9001 ou RAL 7035
Disposition	Simple face (adaptée à la configuration du local)
Marquage unités fonctionnelles	Standard
Repérage	Standard

c) Composition

Arrivées du TGBT n°1 :

- 1 disjoncteur général débrochable sur chariot permettant l'alimentation du demi jeu de barres bureaux / services généraux depuis le transformateur n°1, avec bobine de déclenchement à émission, pour la coupure d'urgence.
- 1 disjoncteur général débrochable sur chariot permettant l'alimentation du demi jeu de barres laboratoires depuis le transformateur n°2, avec bobine de déclenchement à émission, pour la coupure d'urgence.
- 1 interrupteur général débrochable sur chariot permettant l'alimentation d'un demi jeu de barres depuis le groupe électrogène mobile, avec bobine de déclenchement à émission, pour la coupure d'urgence.
- 1 interrupteur de couplage des demi jeux de barres.
- 1 parafoudre type 1+2 sur chaque demi jeu de barres.
- 3 voyants de présence tension de type LED sur chaque arrivée.
- Les disjoncteurs différentiels 30mA type SI pour la protection de l'alimentation GAB.

Pour le report des informations à la GAB :

- Les disjoncteurs généraux comportent des contacts OF (ouvert – fermé) et SD (signalisation défaut).

- L'interrupteur général et l'interrupteur de couplage comportent un contact OF.

Départs du TGBT n°1 :

- En aval du disjoncteur / interrupteur général sur chaque demi jeu de barres :
 - Les départs 3 ou 4 pôles de calibres supérieurs à 32A disposent de disjoncteurs boîtiers moulés avec déclencheurs électroniques sur socles débrochables.
 - Les départs monophasés ou triphasés de calibres inférieurs ou égaux à 32A disposent de disjoncteurs modulaires mis en œuvre sur des répartiteurs fixes.

Précisions sur les arrivées / couplage des jeux de barres :

Un interverrouillage avec serrure à clé est mis en œuvre au niveau des arrivées afin d'assurer le principe de fonctionnement suivant :

Jeux de barres TGBT	Modes d'alimentation	Alimentation depuis TR n°1	Alimentation depuis TR n°2	Alimentation depuis GE mobile	Fermeture interrupteur de couplage
Jeu de barres bureaux / SGX	Normal	Fermé	N/A	Ouvert	Ouvert
Jeu de barres laboratoires	Présence ENEDIS	N/A	Fermé		
Jeu de barres bureaux / SGX	Défaillance TR n°1	Ouvert	N/A	Ouvert	Fermé
Jeu de barres laboratoires	Présence ENEDIS	N/A	Fermé		
Jeu de barres bureaux / SGX	Défaillance TR n°2	Fermé	N/A	Ouvert	Fermé
Jeu de barres laboratoires	Présence ENEDIS	N/A	Ouvert		
Jeu de barres bureaux / SGX	Défaillance TR n°2	Fermé	N/A	Fermé	Ouvert
Jeu de barres laboratoires	Présence ENEDIS	N/A	Ouvert		
Jeu de barres bureaux / SGX	Absence ENEDIS	Ouvert	N/A	Fermé	Fermé
Jeu de barres laboratoires		N/A	Ouvert		

Les actions suivantes sont réalisées manuellement par l'exploitant lors du fonctionnement en mode dégradé :

- Ouverture / fermeture des arrivées des transformateurs.
- Ouverture / fermeture de l'interrupteur de couplage.
- Ouverture / fermeture de l'arrivée du groupe électrogène mobile.
- Délestage des départs non prioritaires.
- Relestage des départs prioritaires.

Précisions sur les départs :

Les départs alimentant les équipements CVC (CTA, groupes froids...) disposent de bobines de déclenchement à émission.

Les départs vers les TD photovoltaïques (la réinjection de la production) disposent de bobines de déclenchement à émission.

Les départs comportent des contacts auxiliaires OF. Le bornier de report met à disposition les informations de position des départs (report à la GAB de la position de chaque départ).

Les gammes et courbes de déclenchement des disjoncteurs sont choisies, afin de répondre au courant de court-circuit sur le jeu de bornes principales et aux caractéristiques des charges à protéger.

Le TGBT comporte une réserve de place disponible de 30%.

Mesure :

Un système de mesure (type DIRIS DIGIWARE de SOCOMEC) est mis en œuvre dans le TGBT avec des modules de mesure de tension et de courant pour identifier la consommation globale et les consommations de chaque départ de la distribution principale.

Un système de mesure conforme à la directive MID est mis en œuvre sur les départs vers les tableaux ENT02 / ENT03.

Un afficheur (DIRIS DIGIWARE D-70) est mis en œuvre en façade du TGBT.

Interfaces avec la GAB :

- Mise à disposition des points (TA, TS, TC) sur bornier pour raccordement sur l'automate de la GAB.
- Mise à disposition d'une sortie COM MODBUS TCP/IP pour la reprise des informations de comptage.

4.5.14 Particularités du TGBT n°2

a) Raccordement

	Arrivées	Départs
Câbles	X	X
Canalisation préfabriquée		
Haut	X	X
Bas		
Avant		
Arrière	X	X

b) Caractéristiques particulières

Hauteur des cellules	2 m
Profondeur maximale des cellules	900mm
Tension assignée d'isolement	1000 V
Tension assignée de service	400 V
Fréquence assignée	50 Hz

Régime de neutre	TNC / TNS
Indice de service	IS 221
Forme de séparation	2b
Type de connexions	W-W-W pour l'arrivée et W-F-D les départs de calibres supérieurs à 32A. F-F-F pour les départs de calibres inférieurs ou égaux à 32A.
Degré de protection de l'enveloppe	IP30 et IK07
In jeu de barres principal	1600 A
Tenue à l'arc interne	CEI 1641
Section barre de terre	125 mm ² (col. Départs) / 250 mm ² (col. Arrivées).
Synoptique	Non
Thermographie	Oui
Châssis	Non
Peinture	RAL 9001 ou RAL 7035
Disposition	2 ensembles (adaptée à la configuration du local)
Marquage unités fonctionnelles	Standard
Repérage	Standard

c) Composition

Arrivées du TGBT n°2 :

- 1 disjoncteur général débrochable sur chariot permettant l'alimentation du demi jeu de barres sécurité depuis le transformateur n°1, avec bobine de déclenchement à émission, pour la coupure d'urgence.
- 1 interrupteur général débrochable sur chariot permettant l'alimentation du jeu de barres bureaux / services généraux depuis le demi jeu de barres sécurité avec bobine de déclenchement à émission, pour la coupure d'urgence.
- 1 disjoncteur général débrochable sur chariot permettant l'alimentation du demi jeu de barres laboratoires depuis le transformateur n°2, avec bobine de déclenchement à émission, pour la coupure d'urgence.
- 1 interrupteur général débrochable sur chariot permettant l'alimentation d'un demi jeu de barres depuis le groupe électrogène mobile, avec bobine de déclenchement à émission, pour la coupure d'urgence.
- 1 interrupteur de couplage du demi jeu de barres sécurité et du demi jeu de barres laboratoires.
- 1 parafoudre type 1+2 sur le jeu de barres sécurité et le demi jeu de barres laboratoires.
- 3 voyants de présence tension de type LED sur chaque arrivée.
- Les disjoncteurs différentiels 30mA type SI pour la protection de l'alimentation GAB.

Pour le report des informations à la GAB :

- Les disjoncteurs généraux comportent des contacts OF et SD.

- L'interrupteur général et l'interrupteur de couplage comportent un contact OF.

Départs du TGBT n°2 :

- En amont de l'interrupteur général :
 - Un départ sur socle débrochable alimente le TGS. Il dispose d'un disjoncteur boîtier moulé avec déclencheur électronique.
- En aval de l'interrupteur général sur le jeu de barres bureaux / services généraux et en aval du disjoncteur général du demi jeu de barres laboratoires :
 - Les départs 3 ou 4 pôles de calibres supérieurs à 32A disposent de disjoncteurs boîtiers moulés avec déclencheurs électroniques sur socles débrochables.
 - Les départs monophasés ou triphasés de calibres inférieurs ou égaux à 32A disposent de disjoncteurs modulaires mis en œuvre sur des répartiteurs fixes.

Précisions sur les arrivées / couplage des jeux de barres :

Un interverrouillage avec serrure à clé est mis en œuvre au niveau des arrivées afin d'assurer le principe de fonctionnement suivant :

Jeu de barres TGBT	Modes d'alimentation	Alimentation depuis TR n°1	Alimentation depuis TR n°2	Alimentation depuis GE mobile	Fermeture interrupteur de couplage
Jeu de barres bureaux / SGX	Normal Présence ENEDIS	Fermé	N/A	Ouvert	Ouvert
Jeu de barres laboratoires		N/A	Fermé		
Jeu de barres bureaux / SGX	Défaillance TR n°1 Présence ENEDIS	Ouvert	N/A	Ouvert	Fermé
Jeu de barres laboratoires		N/A	Fermé		
Jeu de barres bureaux / SGX	Défaillance TR n°2 Présence ENEDIS	Fermé	N/A	Ouvert	Fermé
Jeu de barres laboratoires		N/A	Ouvert		
Jeu de barres bureaux / SGX	Défaillance TR n°2 Présence ENEDIS	Fermé	N/A	Fermé	Ouvert
Jeu de barres laboratoires		N/A	Ouvert		
Jeu de barres bureaux / SGX	Absence ENEDIS	Ouvert	N/A	Fermé	Fermé
Jeu de barres laboratoires		N/A	Ouvert		

Les actions suivantes sont réalisées manuellement par l'exploitant lors du fonctionnement en mode dégradé :

- Ouverture / fermeture des arrivées des transformateurs.
- Ouverture / fermeture de l'interrupteur de couplage.
- Ouverture / fermeture de l'arrivée du groupe électrogène mobile.
- Délestage des départs non prioritaires.

- Relestage des départs prioritaires.

Précisions sur les départs :

Les départs alimentant les équipements CVC (CTA, groupes froids...) disposent de bobines de déclenchement à émission.

Les départs vers les TD photovoltaïques (la réinjection de la production) disposent de bobines de déclenchement à émission.

Les départs comportent des contacts auxiliaires OF. Le bornier de report met à disposition les informations de position des départs (report à la GAB de la position de chaque départ).

Les gammes et courbes de déclenchement des disjoncteurs sont choisies, afin de répondre au courant de court-circuit sur le jeu de bornes principales et aux caractéristiques des charges à protéger.

Le TGBT comporte une réserve de place disponible de 30%.

Mesure :

Un système de mesure (type DIRIS DIGIWARE de SOCOMEC) est mis en œuvre dans le TGBT avec des modules de mesure de tension et de courant pour identifier la consommation globale et les consommations de chaque départ de la distribution principale.

Un système de mesure conforme à la directive MID est mis en œuvre sur les départs vers les tableaux ENT02 / ENT03.

Un afficheur (DIRIS DIGIWARE D-70) est mis en œuvre en façade du TGBT.

Interfaces avec la GAB :

- Mise à disposition des points (TA, TS, TC) sur bornier pour raccordement sur l'automate de la GAB.
- Mise à disposition d'une sortie COM MODBUS TCP/IP pour la reprise des informations de comptage.

4.5.15 Particularités du TGS

a) Raccordement

	Arrivées	Départs
Câbles	X	X
Canalisation préfabriquée		
Haut	X	X
Bas		
Avant	X	X
Arrière		

b) Caractéristiques particulières

Hauteur des cellules	2 m
Profondeur maximale des cellules	900mm

Tension assignée d'isolement	1000 V
Tension assignée de service	400 V
Fréquence assignée	50 Hz
Régime de neutre	TNC / TNS
Indice de service	IS 111
Forme de séparation	1
Type de connexions	F-F-F pour les arrivées et les départs.
Degré de protection de l'enveloppe	IP30 et IK07
In jeu de barres principal	400 A
Tenue à l'arc interne	CEI 1641
Section barre de terre	125 mm ² (col. Départs) / 250 mm ² (col. Arrivées).
Synoptique	Non
Thermographie	Oui
Châssis	Non
Peinture	RAL 9001 ou RAL 7035
Disposition	Simple face (adaptée à la configuration du local)
Marquage unités fonctionnelles	Standard
Repérage	Standard

c) Composition

Arrivées du TGS :

- Un interrupteur général fixe en tête de l'armoire pour l'alimentation depuis le jeu de barres sécurité du TGBT n°2, avec bobine de déclenchement à émission pour la coupure d'urgence.
- Un interrupteur général fixe en tête de l'armoire pour l'alimentation depuis le groupe électrogène de sécurité, avec bobine de déclenchement à émission pour la coupure d'urgence.
- Un inverseur de sources automatique.
- 3 voyants de présence tension de type LED sur chaque arrivée (alimentés amont de l'interrupteur d'arrivée).
- Le disjoncteur différentiel 30mA type SI pour la protection de l'alimentation GAB.

Le TGS est alimenté depuis le jeu de barres sécurité du TGBT n°2 et le groupe électrogène de sécurité par des câbles résistants au feu CR1-C1 via un inverseur automatique de sources.

Pour le report des informations à la GAB :

- Les interrupteurs d'arrivée comportent un contact OF.

- Présence tension source n°1 / source n°2
- Synthèse défaut inverseur de sources.

Départs du TGS :

- En aval de l'interrupteur général :
 - Les départs 3 ou 4 pôles de calibres supérieurs à 32A disposent de disjoncteurs boîtiers moulés fixes avec déclencheurs électroniques.
 - Les départs monophasés ou triphasés de calibres inférieurs à 32A disposent de disjoncteurs modulaires mis en œuvre sur des platines fixes équipées de répartiteurs.
 - Les départs avec disjoncteurs différentiels (par exemple le système de sécurité incendie).

Précisions sur les départs :

Les départs comportent des contacts auxiliaires OF. Le bornier de report met à disposition les informations de position des départs (report à la GAB de la position de chaque départ).

Les installations de désenfumage mécanique doivent être protégées par des disjoncteurs courbe MA.

Les gammes et courbes de déclenchement des disjoncteurs sont choisies, afin de répondre au courant de court-circuit sur le jeu de bornes principales et aux caractéristiques des charges à protéger.

Mesure :

Sans objet.

Interfaces avec la GAB :

- Mise à disposition des points (TA, TS, TC) sur bornier pour raccordement sur l'automate de la GAB.

4.5.16 Particularités du TGBT HQ

a) Raccordement

	Arrivées	Départs
Câbles	X	X
Canalisation préfabriquée		
Haut	X	X
Bas		
Avant	X	X
Arrière		

b) Caractéristiques particulières

Hauteur des cellules	2 m
Profondeur maximale des cellules	400mm
Tension assignée d'isolement	1000 V
Tension assignée de service	400 V

Fréquence assignée	50 Hz
Régime de neutre	TNC / TNS
Indice de service	IS 223
Forme de séparation	2b
Type de connexions	W-F-D pour l'arrivée et W-F-D les départs de calibres supérieurs à 32A. F-F-F pour les départs de calibres inférieurs ou égaux à 32A.
Degré de protection de l'enveloppe	IP30 et IK07
In jeu de barres principal	400A
Tenue à l'arc interne	CEI 1641
Section barre de terre	125 mm ² (col. Départs) / 250 mm ² (col. Arrivées).
Synoptique	Non
Thermographie	Oui
Châssis	Non
Peinture	RAL 9001 ou RAL 7035
Disposition	Simple face (adaptée à la configuration du local)
Marquage unités fonctionnelles	Standard
Repérage	Standard

c) Composition

Arrivée du TGBT HQ :

- 1 interrupteur général débrochable l'alimentation du jeu de barres HQ depuis l'ASI, avec bobine de déclenchement à émission, pour la coupure d'urgence.
- 1 parafoudre type 2.
- 3 voyants de présence tension de type LED.
- Le disjoncteur différentiel 30mA type SI pour la protection de l'alimentation GAB.

Pour le report des informations à la GAB :

- L'interrupteur général comporte un contact OF.

Départs du TGBT HQ :

- En aval de l'interrupteur général :
 - Les départs 3 ou 4 pôles de calibres supérieurs à 32A disposent de disjoncteurs boîtiers moulés avec déclencheurs électroniques sur socles débrochables.
 - Les départs monophasés ou triphasés de calibres inférieurs ou égaux à 32A disposent de disjoncteurs modulaires mis en œuvre sur des répartiteurs fixes.

Précisions sur les départs :

Les départs comportent des contacts auxiliaires OF. Le bornier de report met à disposition les informations de position des départs (report à la GAB de la position de chaque départ).

Les gammes et courbes de déclenchement des disjoncteurs sont choisies, afin de répondre au courant de court-circuit sur le jeu de bornes principales et aux caractéristiques des charges à protéger.

Le TGBT HQ comporte une réserve de place disponible de 30%.

Mesure :

Un système de mesure (type DIRIS DIGIWARE de SOCOMEC) est mis en œuvre dans le TGBT HQ avec des modules de mesure de tension et de courant pour identifier la consommation globale et les consommations de chaque départ de la distribution principale.

Un afficheur (DIRIS DIGIWARE D-70) est mis en œuvre en façade du TGBT.

Interfaces avec la GAB :

- Mise à disposition des points (TA, TS, TC) sur bornier pour raccordement sur l'automate de la GAB.
- Mise à disposition d'une sortie COM MODBUS TCP/IP pour la reprise des informations de comptage.

4.5.17 Batteries de condensateurs

La batterie de compensation automatique est mise en œuvre sur les demi jeux de barres principaux des TGBT n°1 et 2.

Elles sont conformes aux normes CEI EN 60439-1/2, CEI EN 61921-1 et CEI EN 60831-1/2.

Les batteries de condensateurs mises en œuvre sur les demi jeux de barres principaux des TGBT n°1 et 2 disposent des caractéristiques techniques suivantes :

- Puissance : 100KVAR.
- Tension d'utilisation : 400V.
- Gradins (nb x KVAR) : 2x12,5 + 1x25 + 1x50.
- Fréquence : 50Hz
- Température de fonctionnement de la batterie : -5°C à +40°C.
- Indice de protection : IP20.
- Mise en œuvre par racks interchangeables.
- Sécurité thermostatique en cas de dépassement de température.
- Protection des condensateurs et organes internes par fusibles HPC.
- Organe de coupure et de sectionnement intégré.
- Système de self antirésonance accordé à 189Hz.
- Température de fonctionnement des condensateurs : 60°C en continu.
- Surcharge admissible en courant par les condensateurs : 2 x In.
- Tolérance sur la valeur de la capacité des condensateurs : -5, +5%.
- Triple sécurité : condensateurs étanches, auto-cicatrisant et déconnexion automatique par surpression.
- Technologie à film segmenté garantissant une longévité accrue des condensateurs.
- Tension des condensateurs maxi de 440V.

Les fonctionnalités de la batterie de condensateurs sont les suivantes :

- Régulateur intégré pour la gestion de l'énergie réactive :
 - Facteur de puissance ajustable de 0,8 inductif à 0,9 capacitif (facteur de puissance cible de 0,96).
 - Enclenchement des gradins de façon séquentielle.
 - Possibilité d'activer 3 étages de façon permanente.

- Reconnaissance et paramétrage automatique du régulateur par raccordement plug & play et auto configuration selon les paramètres détectés.
- Pas de programmation obligatoire du Tc sauf pour avoir accès aux mesures de courant sur le régulateur.
- Déconnexion automatique de la batterie en cas de faible charge de l'installation (allongement de la durée de vie de la batterie).
- Courbe de régulation paramétrable.
- Possibilité de basculement en mode manuel de chaque étage.
- Fonctionnement quatre quadrants.
- Mesure et surveillance des harmoniques.
- Protection contre les surintensités.
- Affichage de la puissance manquante.
- Mesure du nombre de commutations.
- Affichage des harmoniques rangs 5 à 13.
- Affichage des courants actifs, réactifs et apparents.
- Affichage du Cos Phi réel.
- Alarmes sur contact sec :
 - Surveillance des surintensités.
 - Sous compensation.
 - Niveau d'harmoniques.
 - Nombre de commutation maximum atteint avec fonction de remise à zéro.
 - Tension de mesure trop faible.
 - Mesure de courant défectueuse.
- Visualisation :
 - Courants apparents, actifs et réactifs.
 - Nombre de manœuvres des contacteurs.
 - Facteur de puissance.
 - Niveaux harmoniques 5,7,11 et 13.
 - Puissance réactive total utilisée.
 - Puissance réactive manquante.

Une signalisation de défaut d'alarmes de synthèse de la batterie est renvoyée à la GTB.

Les batteries de compensation sont délestées manuellement par l'exploitant lors du fonctionnement sur groupe électrogène mobile.

La batterie de compensation automatique est de type PFC42 de SOCOMEC ou équivalent.

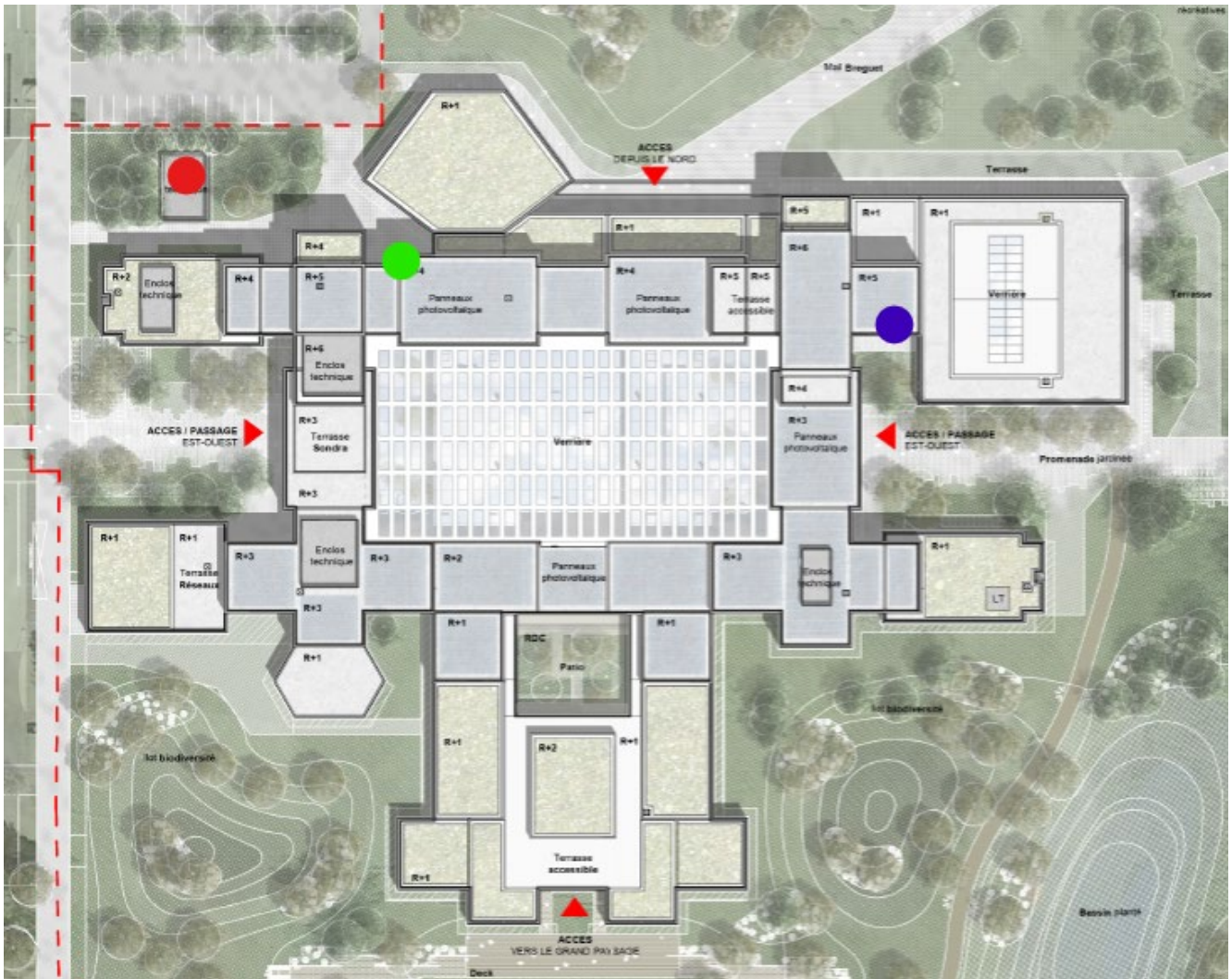
4.5.18 Armoires de raccordement d'un groupe électrogène mobile

Au niveau des TGBT n°1 et 2, il est prévu la mise en œuvre d'une armoire de raccordement pour un groupe électrogène mobile de 500 kVA de façon à secourir partiellement les installations électriques.

Un emplacement est prévu à l'extérieur à proximité de chaque local TGBT pour la mise en œuvre du groupe électrogène mobile.

Sur l'extrait du plan masse ci-dessous :

- Point rouge : emplacement du groupe électrogène de sécurité.
- Point bleu : point de raccordement du groupe électrogène mobile sur le TGBT n°1.
- Point vert : point de raccordement du groupe électrogène mobile sur le TGBT n°2.

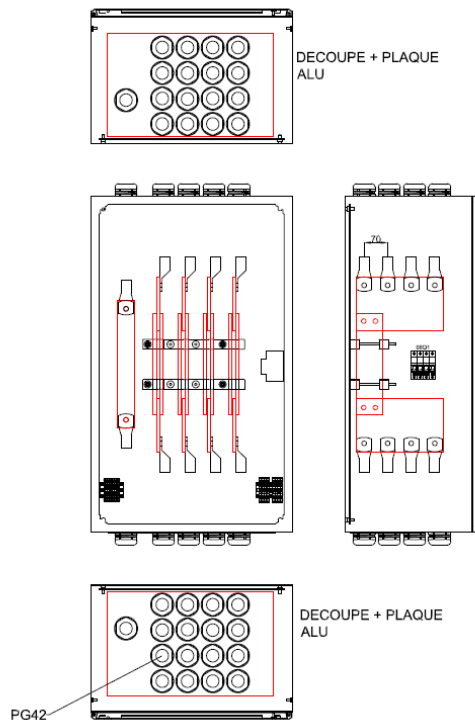


Il est prévu la mise en œuvre :

- D'une armoire de raccordement pour un groupe électrogène mobile mis en œuvre dans le local technique (une trappe est mise en œuvre en façade pour le passage des câbles).
- Une liaison BT entre l'armoire de raccordement et le demi jeu de barres laboratoire de chaque TGBT.

L'armoire de raccordement est de type S3D de SCHNEIDER ELECTRIC, elle comporte des « queues de barres » perforées permettant le raccordement du groupe électrogène (vue de principe ci-dessous).

COFFRET S3D



La gestion de l'alimentation depuis le groupe électrogène mobile est réalisée manuellement par l'utilisateur (basculement des alimentations, fermeture de l'interrupteur de couplage, délestage des départs).

Un interverrouillage est mis en œuvre dans les TGBT au niveau des arrivées (transformateurs et groupe électrogène mobile).

4.5.19 Mise en œuvre des équipements dans les locaux techniques électricité

Les tableaux généraux basse tension sont livrés en plusieurs parties et assemblés dans les locaux électriques.

L'acheminement des équipements est réalisé par les portes d'accès des locaux.

4.6 DISTRIBUTION PRINCIPALE

4.6.1 Généralités

La distribution principale basse tension est réalisée conformément aux normes en vigueur et en particulier à la norme C 15.100. On désigne sous ce titre l'ensemble des liaisons de puissance issues des tableaux généraux basse tension.

Depuis les TGBT, les canalisations principales ont les parcours et modes de pose suivants :

- Pour les parcours horizontaux, elles sont posées sur chemin de câbles en plancher haut.
- Dans les gaines électriques verticales, elles sont fixées sur des chemins de câbles mis en œuvre sur les parois des gaines.
- Pour les équipements placés en dehors des gaines électriques et dans les locaux techniques, les câbles empruntent soit les chemins de câbles en parcours commun, soit ils sont posés individuellement sous fourreaux noyés en dalle ou en apparent.

Les câbles de la distribution principale BT disposent d'une section telle qu'ils puissent supporter une augmentation de puissance correspondant à la réserve des tableaux divisionnaires.

4.6.2 Principe de la distribution principale

Les tableaux divisionnaires bureaux / services généraux, laboratoires et les forces motrices importantes sont alimentés séparément, par câbles distincts (alimentation en étoile depuis les TGBT).

4.6.3 Câble et mise en œuvre

Les câbles de la distribution principale sont de la série U1000 R2V cuivre ou aluminium.

Les alimentations des installations de sécurité incendie sont réalisées en câble résistant au feu CR1-C1.

Les calculs de section de câbles sont effectués par l'intermédiaire de programmes informatiques agréés par l'U.T.E.

Lorsque les câbles sont laissés en attente et raccordés ultérieurement par un autre lot, les longueurs sont telles qu'elles permettent la pénétration à l'intérieur du tableau jusqu'aux plages de raccordement de l'appareil alimenté et sont augmentées de 2 mètres.

Les câbles de distribution courants forts ne doivent pas emprunter des chemins de câbles courants faibles.

4.7 ALIMENTATION SANS INTERRUPTION

4.7.1 Généralités

L'alimentation sans coupure des équipements sensibles aux perturbations nécessitant une continuité d'exploitation est assurée par une ASI statique centralisée 160kVA disposant d'une autonomie de 60 minutes mise en œuvre dans un local dédié situé au rez-de-chaussée.

L'alimentation des équipements suivants est réalisée à travers l'ASI :

- Les prises de courant ondulées réparties dans le bâtiment.
- Les équipements spécifiques des laboratoires.
- Les équipements actifs du répartiteur général informatique (autocom, serveurs GAB, serveurs sûreté).

L'ASI est de type LEGRAND HPE 160kVA, RIELLO Multi Sentry ER 160kVA ou équivalent.

4.7.2 Caractéristiques techniques de l'alimentation sans interruption

Elle comporte :

- Une Armoire onduleur 160KVA disposant des caractéristiques techniques suivantes :
 - Facteur de puissance d'entrée $>0,99$.
 - THDi $<3\%$ avec redresseur IGBT.
 - Cos Phi de sortie égal à 0,9.
 - Pas de déclassement sur charge capacitive.
 - Système de gestion de la batterie.
 - Des contacts secs pour remontées d'informations sur la GTB.
 - Un bypass automatique et un bypass de maintenance intégrés.
- Des batteries au plomb étanches à recombinaison de gaz (durée de vie 10 ans) en chantier disposant d'une autonomie nominale de 60 minutes.

4.7.3 Communication, contrôle et exploitation

Pour optimiser l'exploitation, l'ASI est équipée :

- D'un afficheur graphique.
- De touches de fonctions.

Une fonction historique facilite les opérations de maintenance préventive ou corrective, Le système doit permettre de sauvegarder dans la mémoire jusqu'à 2 000 événements horodatés (alarmes, changements d'état, commandes).

L'ASI dispose d'une interface de contacts secs configurables pour le renvoi d'informations à la GTB.

La ventilation mécanique du local est asservie à la charge batterie (si la ventilation s'arrête, la charge doit s'arrêter).

4.8 TABLEAUX DIVISIONNAIRES

4.8.1 Généralités

Les tableaux divisionnaires sont installés à l'origine de chaque zone de distribution électrique importante.

Les tableaux divisionnaires sont étudiés suivant un zoning de distribution prenant en compte les facilités d'exploitation des installations et les distinctions d'usage des zones desservies.

Ils sont alimentés par les câbles de la distribution principale et renferment les protections de la distribution secondaire de la zone concernée.

Les espaces laboratoires et bureaux / services généraux sont alimentés par des tableaux divisionnaires séparés.

Les tableaux divisionnaires sont installés sous forme de coffret métallique dans :

- Les locaux accessibles au personnel.
- Les gaines électriques prévues à cet effet.

Les tableaux divisionnaires installés dans les locaux sont munis de portes avec clé RONIS n°455. En gaines techniques, les tableaux ne comportent pas de portes mais uniquement des plastrons.

Les gaines maçonnées et les locaux contenant les tableaux divisionnaires sont fermés par des portes menuisées, elles-mêmes fermées par loqueteaux de verrouillage.

Chaque façade de gaine ou porte électrique comporte une signalisation particulière indiquant la présence d'un tableau électrique, réalisée par une plaque dilophane vissée.

Dans tous les tableaux, les différentes fonctions sont physiquement séparées, à savoir :

- Alimentation Lumière.
- Alimentation PC.
- Alimentation PC détrompées.
- Alimentation ventilation.
- Alimentation forces.

Les différents départs doivent obtenir une sélectivité. Tout défaut doit provoquer le déclenchement du seul disjoncteur concerné sans nuire à la continuité de service des départs voisins.

L'ensemble des protections des départs de ces tableaux est réalisé par des disjoncteurs modulaires du type fixe et leur raccordement sur le jeu de barres se fait par borniers modulaires.

Chaque tableau divisionnaire dispose d'une réserve en place et en puissance disponible pour des départs futurs suivants les critères suivants :

- 0 à 10kVA : 30% de réserve.
- 11 à 50kVA : 20% de réserve.
- >50kVA : 10% de réserve.

Des sous comptages sont mis en œuvre dans les tableaux divisionnaires conformément aux certifications du bâtiment (éclairage, éclairage extérieur, forces, prises de courant, ventilation, ECS). Ces compteurs d'énergie sont communicants afin de renvoyer les mesures à la GTB (centrale de mesure multidépôts).

Les disjoncteurs sont équipés de contacts auxiliaires (dans chaque tableau divisionnaire, une synthèse position des disjoncteurs est remontée à la supervision GAB).

Les tableaux sont du type modulaire en tôle électrozinguée de type Prisma Plus système G de SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent, plastronné en façade, ne laissant apparentes que les commandes des organes repérés. Ils disposent d'un indice de service 111 forme 1.

Un repérage sera réalisé également sur le bord des plastrons afin de faciliter l'identification lors des interventions une fois ceux-ci enlevés.

4.8.2 Tableaux divisionnaires bureaux / services généraux

Les circuits lumière, prises de courant, petites forces des zones bureaux, locaux et circulations communes sont alimentés à partir d'un ensemble de tableaux divisionnaires mis en œuvre dans des placards techniques. Ces tableaux divisionnaires sont alimentés depuis le demi jeu de barres services généraux / bureaux des TGBT n°1 et 2.

Chaque tableau comporte :

- En tête :
 - Un interrupteur d'arrivée alimenté par un disjoncteur issu d'un TGBT.
 - Des voyants présence tension en face avant.
 - Un parafoudre sur le circuit puissance.
 - Le disjoncteur différentiel 30mA type SI pour la protection de l'alimentation GAB.

Pour chaque tableau, l'interrupteur d'arrivée permet la coupure générale des alimentations, il est associé à une bobine à émission asservie à un arrêt d'urgence.

- En aval de l'interrupteur général :
 - Le jeu de barres « principal normal ».
 - Le jeu de barres « éclairage » :
 - Les disjoncteurs de protection 2x10A pour chaque circuit éclairage.
 - Les disjoncteurs pour les circuits éclairage des circulations.
 - Les disjoncteurs différentiels 30mA pour les circuits d'éclairage dans les locaux humides.
 - Le disjoncteur 2x10A pour les circuits d'éclairage extérieur.
 - Le jeu de barres « PC normales » :
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiels 30mA pour chaque circuit PC d'usage général avec 8 PC 2x16A+T maximum par circuit. Ces circuits sont différents des circuits poste de travail.
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiels 30mA pour chaque circuit PC ménage avec 12 PC 2x16A+T maximum par circuit.
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiels 30mA pour chaque circuit PC étudiants dans les salles de classes / amphithéâtre avec 30 PC 2x16A+T maximum par circuit.
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiels 30mA pour les circuits prises de courant normales des postes de travail B1 (PCN de 6 boîtiers B1 par circuit).
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiels 30mA pour les circuits prises de courant normales des postes de travail B2 (6 boîtiers B2 par circuit).
 - Les disjoncteurs différentiels 30mA pour les prises de courant spécialisées (une protection individuelle par équipement).
 - Le jeu de barres « Ventilation » :
 - L'interrupteur général du jeu de barres « équipements de ventilation » :
 - Les disjoncteurs pour la protection des alimentations des équipements de ventilation.

- Le jeu de barres « forces ».
 - Les disjoncteurs pour la protection des alimentations des stores.
 - Les disjoncteurs pour la protection de chaque alimentation particulière et spécifique bipolaire ou tétrapolaire.
 - Les disjoncteurs pour la protection des alimentations bipolaires des commandes de réarmement des DAS (clapets coupe-feu, volets de désenfumage...).
- L'interrupteur général du jeu de barres « réseau ondulable » (alimentation depuis le jeu de barres normal avec un shunt amovible).
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiel 30 mA type SI pour les circuits prises de courant des baies VDI.
 - Les disjoncteurs différentiels 30mA type SI pour la protection de l'alimentation des UTL du système de contrôle d'accès.
- Les contacteurs associés aux détecteurs de présence des circulations et aux circuits d'éclairage extérieur.
- Les contacteurs associés aux circuits d'éclairage permanent des circulations.
- Les circuits d'éclairage de sécurité.
- Un bloc de télécommande générale de mise au repos des blocs de sécurité.
- Le tableau présente des borniers (bornes sectionnables) mis à disposition pour la collecte d'informations.
- Un distributeur et les bornes de terre.
- Le repérage et les schémas à jour.

Précisions sur les départs :

Les départs des équipements de ventilation disposent de bobines de déclenchement à émission de tension (arrêt technique ventilation et coupure générale depuis le PC sécurité).

Les départs des équipements forces et éclairage mis en œuvre dans les locaux à risques BE2 doivent être équipés de protections différentielles 300mA.

Les locaux recevant du public sont séparés des autres locaux par protections magnétothermiques et différentielles distinctes (circuits éclairage, forces et prises de courant).

Dans tout local pouvant recevoir plus de cinquante personnes, l'installation d'éclairage normal est conçue de façon que la défaillance d'un élément constitutif n'ait pas pour effet de priver intégralement ce local d'éclairage normal.

Mesure :

Un système de mesure (type DIRIS DIGIWARE de SOCOMEC) est mis en œuvre dans les tableaux divisionnaires avec des modules de mesure de tension et de courant pour identifier les consommations d'éclairage, d'éclairage extérieur, des forces, des prises de courant, des équipements de ventilation, des ballons ECS).

Un afficheur (DIRIS DIGIWARE D-70) est mis en œuvre en façade du tableau divisionnaire.

Un système de mesure conforme à la directive MID est mis en œuvre sur les départs éclairage, PC vers les zones ENT01.

Interfaces avec la GAB :

- Mise à disposition des points (TA, TS, TC) sur bornier pour raccordement sur l'automate de la GAB.
- Mise à disposition d'une sortie COM MODBUS TCP/IP pour la reprise des informations de comptage.

4.8.3 Tableaux divisionnaires laboratoires / Travaux pratiques

Les circuits lumière, prises de courant, petites forces des zones laboratoires, salles de travaux pratiques sont alimentés à partir d'un ensemble de tableaux divisionnaires mis en œuvre dans des placards techniques. Ces tableaux divisionnaires sont alimentés depuis le demi jeu de barres laboratoires des TGBT n°1/2 et le TGBT HQ suivant les besoins.

Les espaces suivants sont considérés comme des laboratoires :

- ENS 08, 09, 10, 11, 15, 16, 18, 19, 20.
- Les locaux REC.
- Les locaux ENT02.
- Les locaux ENT03.

Ces tableaux divisionnaires :

- Regroupent les protections de la distribution terminale de certains laboratoires (mutualisation des coffrets avec dissociation des départs des différents locaux) de la zone concernée.
- Alimentent des coffrets répartis dans les différentes salles d'expérimentation.

Les tableaux électriques des locaux REC de forte puissance seront alimentés directement depuis le demi jeu de barres laboratoires des TGBT n°1 ou 2.

Concernant les espaces ENT02 et 03 :

- L'éclairage et les circuits de prises de courant ménage sont alimentés directement depuis le tableau divisionnaire laboratoire de zone.
- Un câble est laissé en attente dans chaque espace (alimentation pour un coffret « forces preneur »). Ces coffrets seront mis en œuvre ultérieurement par les preneurs.
- Le comptage pour la refacturation est réalisé uniquement sur les alimentations des coffrets « forces preneur ».

Chaque tableau comporte :

- En tête :
 - Un interrupteur d'arrivée alimenté par un disjoncteur issu d'un TGBT.
 - Des voyants présence tension en face avant.
 - Un parafoudre sur le circuit puissance.
 - Le disjoncteur différentiel 30mA type SI pour la protection de l'alimentation GAB.

Pour chaque tableau, l'interrupteur d'arrivée permet la coupure générale des alimentations, il est associé à une bobine à émission asservie à un arrêt d'urgence.

- En aval de l'interrupteur général :
 - Le jeu de barres « principal normal ».
 - Les disjoncteurs de protection pour les coffrets électriques des laboratoires de zone.
 - Les disjoncteurs de protection pour alimentations coffret « forces preneur » des espaces ENT02 / 03.
 - Le jeu de barres « éclairage » :
 - Les disjoncteurs de protection 2x10A pour le circuit éclairage de chaque laboratoire (espaces concernés par la mutualisation des coffrets).
 - Les disjoncteurs de protection 2x10A pour le circuit éclairage de chaque espace ENT02 / 03.
 - Les disjoncteurs différentiels 30mA pour les circuits d'éclairage dans les locaux humides.
 - Le jeu de barres « PC normales » :
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiels 30mA pour les circuits PC de chaque laboratoire avec 8 PC 2x16A+T maximum par circuit (espaces concernés par la mutualisation des coffrets).
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiels 30mA pour chaque circuit PC ménage des espaces ENT 02/03 avec 12 PC 2x16A+T maximum par circuit.
 - Les disjoncteurs différentiels 30mA pour les prises de courant spécialisées des espaces concernés par la mutualisation des coffrets (une protection individuelle par équipement).
 - Le jeu de barres « Ventilation » :
 - L'interrupteur général du jeu de barres « équipements de ventilation » :
 - Les disjoncteurs pour la protection des alimentations des équipements de ventilation (espaces concernés par la mutualisation des coffrets).
 - Le jeu de barres « forces ».

- Les disjoncteurs pour la protection des alimentations des stores (espaces concernés par la mutualisation des coffrets).
- Les disjoncteurs pour la protection des transformateurs d'isolement BT/BT (espaces concernés par la mutualisation des coffrets nécessitant un réseau « propre »).
- Les disjoncteurs pour la protection de chaque alimentation particulière et spécifique bipolaire ou tétrapolaire (espaces concernés par la mutualisation des coffrets).
- Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiel 30 mA type SI pour les circuits VDI (coffrets déportés dans les locaux).
- Les circuits d'éclairage de sécurité.
- Un bloc de télécommande générale de mise au repos des blocs de sécurité.
- Le tableau présente des borniers (bornes sectionnables) mis à disposition pour la collecte d'informations.
- Un distributeur et les bornes de terre.
- Le repérage et les schémas à jour.

Précisions sur les départs :

Les départs des équipements de ventilation disposent de bobines de déclenchement à émission de tension (arrêt technique ventilation et coupure générale depuis le PC sécurité).

Les départs vers les équipements des laboratoires disposent de bobines de déclenchement à émission de tension (un arrêt d'urgence par salle coupant chaque salle indépendamment).

Les départs des équipements forces et éclairage mis en œuvre dans les locaux à risques BE2 doivent être équipés de protections différentielles 300mA.

Les locaux recevant du public sont séparés des autres locaux par protections magnétothermiques et différentielles distinctes (circuits éclairage, forces et prises de courant).

Dans tout local pouvant recevoir plus de cinquante personnes, l'installation d'éclairage normal est conçue de façon que la défaillance d'un élément constitutif n'ait pas pour effet de priver intégralement ce local d'éclairage normal.

Mesure :

Un système de mesure (type DIRIS DIGIWARE de SOCOMEC) est mis en œuvre dans les tableaux divisionnaires avec des modules de mesure de tension et de courant pour identifier les consommations d'éclairage, d'éclairage extérieur, des forces, des prises de courant, des équipements de ventilation, des ballons ECS).

Un afficheur (DIRIS DIGIWARE D-70) est mis en œuvre en façade du tableau divisionnaire.

Un système de mesure conforme à la directive MID est mis en œuvre sur les alimentations coffrets « forces preneurs » vers les zones ENT02 et ENT03.

Interfaces avec la GAB :

- Mise à disposition des points (TA, TS, TC) sur bornier pour raccordement sur l'automate de la GAB.
- Mise à disposition d'une sortie COM MODBUS TCP/IP pour la reprise des informations de comptage.

Coffrets spécifiques laboratoires / salles de travaux pratiques :

Des coffrets spécifiques sont mis en œuvre dans les laboratoires et les salles de travaux pratiques. Ils sont alimentés depuis le tableau divisionnaire laboratoire de zone et regroupent les protections de la distribution terminale (prises de courant, alimentations, éclairage, forces, ballon ECS, réseau ondulé).

Les câbles sont mis en œuvre sous goulotte entre les coffrets et le plénum du faux plafond.

Les coffrets disposent d'une porte fermant à clé, de voyants de présence tension et d'un arrêt d'urgence en façade associé à des interrupteurs généraux (un arrêt d'urgence pour l'ensemble des réseaux).

Une sélectivité doit impérativement être réalisée entre le tableau divisionnaire de zone et les coffrets.

Réseau spécifique « propre » :

Un transformateur d'isolement BT/BT est mis en œuvre dans chaque local nécessitant un réseau « propre » (REC07, 08, 09/10, 41). Les terminaux nécessitant un réseau « propre » sont indiqués dans le bilan de puissances.

Les transformateurs triphasés BT/BT sont de type IMPREGO STANDARD de BCV TECHNOLOGIE. Ils disposent des caractéristiques techniques suivantes :

- Puissance : 8 et 12,5KVA.
- Rapport de tension : 400V/400V ou 400/231V.
- Fréquence : 50Hz
- Couplage : triangle / étoile avec neutre.
- Ecran électrostatique entre le primaire et le secondaire relié à la masse.
- Enroulements séparés.
- Enveloppe de protection IP21 / IK07.



Un coffret électrique spécifique est mis en œuvre en aval de chaque transformateur d'isolement, il regroupe les disjoncteurs pour la protection du réseau propre du local concerné.

L'emplacement du transformateur et du coffret associé dans chaque laboratoire doit être défini en fonction de l'aménagement.

Le transformateur permettant d'obtenir un réseau triphasé 220V est fourni et mis en œuvre par les utilisateurs (local REC47).

4.8.4 Tableau divisionnaire restauration

Les circuits lumière, prises de courant et forces des zones de restauration sont alimentés à partir d'un tableau divisionnaire dédié.

Les tableaux divisionnaires mis en œuvre dans les zones cuisine (en dehors des placards techniques) disposent d'un indice de protection IP55 – IK10.

La mise en œuvre d'un système de gestion de puissance (optimiseur de type OPTILESTEUR de RSW) permettant de gérer les appels de puissance et de réduire les consommations électriques est prévue.

Chaque tableau comporte :

- En tête :
 - Un interrupteur d'arrivée alimenté par un disjoncteur issu du TGBT n°2.
 - Des voyants présence tension en face avant.

- Un parafoudre sur le circuit puissance (réseau normal).
- Le disjoncteur différentiel 30mA type SI pour la protection de l'alimentation GTB.

Pour chaque tableau, l'interrupteur d'arrivée permet la coupure générale des alimentations, il est associé à une bobine à émission asservie à un arrêt d'urgence.

- En aval de l'interrupteur général :
 - Le jeu de barres « principal normal ».
 - Le jeu de barres « éclairage » :
 - Les disjoncteurs de protection 2x10A pour chaque circuit éclairage avec 1 circuit pour 3 locaux contigus ou 20 points lumineux maximum par circuit.
 - Le jeu de barres « PC normales » :
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiels 30mA pour chaque circuit PC d'usage général avec 8 PC 2x16A+T maximum par circuit. Ces circuits sont différents des circuits poste de travail.
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiels 30mA pour chaque circuit PC ménage avec 12 PC 2x16A+T maximum par circuit.
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiels 30mA pour les circuits prises de courant normales des postes de travail constitués de 8 PC 2x16A + T.
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiel 30 mA type SI pour les circuits prises de courant des sous répartiteurs VDI.
 - Les disjoncteurs différentiels 30mA pour les prises de courant spécialisées (une protection individuelle par équipement).
 - L'interrupteur général du jeu de barres « équipements de ventilations » :
 - Les disjoncteurs pour la protection de chaque alimentation bipolaire ou tétrapolaire des équipements de ventilation.
 - Le jeu de barres « forces » :
 - Les disjoncteurs pour la protection de chaque alimentation particulière et spécifique bipolaire ou tétrapolaire (équipements cuisine « froids » et forces diverses).
 - Les disjoncteurs tétrapolaire pour la protection des alimentations des stores (les stores sont alimentés par l'intermédiaire de contrôleurs GTB dédiés, un départ alimente au maximum 9 contrôleurs).
 - Les disjoncteurs différentiels 30mA type SI pour la protection de l'alimentation des UTL du système de contrôle d'accès.
 - Le jeu de barres « forces chaudes » :
 - Les disjoncteurs pour la protection de chaque alimentation particulière et spécifique bipolaire ou tétrapolaire (équipements cuisine « chauds »).
 - Les disjoncteurs différentiels 30mA pour l'alimentation des ballons ECS.
 - Les contacteurs pour l'optimiseur d'énergie.
 - Les circuits d'éclairage de sécurité.
 - Un bloc de télécommande générale de mise au repos des blocs de sécurité.
 - Le tableau présente des borniers (bornes sectionnables) mis à disposition pour la collecte d'informations.
 - Les contacteurs associés aux détecteurs de présence des sanitaires (les détecteurs de présences sont utilisés pour la commande de l'éclairage et des électrovannes des sanitaires).
 - Un distributeur et les bornes de terre.
 - Le repérage et les schémas à jour.

Précisions sur les départs :

Les départs des équipements de ventilation disposent de bobines de déclenchement à émission de tension (arrêt technique ventilation et coupure générale depuis le PC sécurité).

Les départs des équipements forces et éclairage mis en œuvre dans les locaux à risques BE2 (notamment les locaux de cuisson) doivent être équipés de protections différentielles 300mA.

Les locaux recevant du public sont séparés des autres locaux par protections magnétothermiques et différentielles distinctes (circuits éclairage, forces et prises de courant).

Dans tout local pouvant recevoir plus de cinquante personnes, l'installation d'éclairage normal est conçue de façon que la défaillance d'un élément constitutif n'ait pas pour effet de priver intégralement ce local d'éclairage normal.

Mesure :

Un système de mesure (type DIRIS DIGIWARE de SOCOMEC) est mis en œuvre dans les tableaux divisionnaires avec des modules de mesure de tension et de courant pour identifier les consommations d'éclairage, d'éclairage extérieur, des forces, des prises de courant, des équipements de ventilation, des ballons ECS).

Un afficheur (DIRIS DIGIWARE D-70) est mis en œuvre en façade du tableau divisionnaire.

Interfaces avec la GAB :

- Mise à disposition des points (TA, TS, TC) sur bornier pour raccordement sur l'automate de la GAB.
- Mise à disposition d'une sortie COM MODBUS TCP/IP pour la reprise des informations de comptage.

4.9 GESTIONNAIRE DE PUISSANCE

4.9.1 Généralités

La mise en œuvre d'un système de gestion permettant de réduire les appels de puissance électrique de la cuisine et du TGBT n°2 est prévue dans le projet.

L'objectif du système est de maîtriser :

- Les pointes de puissances appelées par les équipements de cuisine du restaurant en maîtrisant le foisonnement des consommateurs connectés à 35% sans gêner leurs fonctionnements.
- Les pointes de puissances appelées par les pompes à chaleur en maîtrisant le foisonnement à 70% sans gêner leurs fonctionnements.

2 optimiseurs sont installés :

- Un optimiseur « maître » au niveau du TGBT n°2 qui contrôle les pompes à chaleur et l'optimiseur « esclave ».
- Un optimiseur « esclave » situé dans le TD N0-N1 qui contrôle les équipements de cuisine.

Les optimiseurs doivent fonctionner localement de manière autonome, intégrer une supervision graphique par web serveur et un service de suivi à distance permettant pendant les 3 mois suivant l'installation du système de :

- Alerter l'utilisateur par email en cas de dépassements de puissance.
- Editer un rapport mensuel sur le fonctionnement de l'installation avec présentation des gains effectués en puissance appelée et des actions réalisées sur les équipements.
- Proposer à l'utilisateur des modifications de programmation pour améliorer les performances de gestion de puissance.

4.9.2 Principe de fonctionnement

a) Gestion de puissance :

Les optimiseurs mesurent directement :

- La puissance appelée au niveau du comptage général HTA.
- L'énergie consommée des points de puissance à surveiller.

Ils établissent des séquences de travail en fonction de l'énergie disponible, des contraintes de production, de confort et des besoins propres de chaque appareil. Leur scénario de gestion est ajusté à la seconde en fonction des actions déjà effectuées et des résultats observés concernant l'abaissement de puissance, tout en restant transparent pour les utilisateurs.

Tout gestionnaire d'énergie, délesteur même tendanciel ou cascado-cyclique, sera donc à ce titre exclus.
Les automates sont de type Optilesteur de RSW.

b) Plan de démarrage :

Un plan de démarrage est réalisé sur les équipements de cuisine gérés par le système :

Repère	Désignation	Qté	CFO			Type	OPTIMISEUR	Démarrage	Arrêt
			kW / U	kW Total	Raccord				
CUI05	Sauteuse basculante 50 dm² - 75 litres 1000 x 1000 mm	2,00	17,0 kw	34,0 kw	TRI 400 V+T+N	Câble	Oui	7h30	14h00
CUI07	Fourneau à induction 4 zones 800 x 900 mm	1,00	20,0 kw	20,0 kw	TRI 400 V+T+N	Câble	Oui	7h30	14h00
CUI14	Four mixte GN 1/1 - 20 niveaux - double dotation de chariot comprise	1,00	35,0 kw	35,0 kw	TRI 400 V+T+N	Câble	Oui	7h30	14h00
DOS02	Friteuse haut rendement monobloc 27 litres - 400 x 900 mm relevage aut	2,00	30,0 kw	60,0 kw	TRI 400 V+T+N	Câble	Oui	11h00	14h00
DOS05	Grill lisse monobloc chrome 800 x 900 mm	1,00	15,0 kw	15,0 kw	TRI 400 V+T+N	Câble	Oui	11h00	14h00
ENV15	Salamandre	1,00	2,0 kw	2,0 kw	MONO 240 V+T	Câble	Oui	11h00	14h00
OFF15A	Four mixte GN 1/1 - 10 niveaux sur piétement	1,00	17,0 kw	17,0 kw	TRI 400 V+T+N	Câble	Oui	7h30	17h30

Le système permet à l'utilisateur de déroger au planning de fonctionnement en cas d'évènement.

c) Supervision du froid :

Une alarme de synthèse pour l'ensemble des chambres froides est renvoyée au système.

L'exploitant interviendra directement dans l'armoire de gestion froid pour consulter l'état des chambres froides (interface contact sec mise à disposition par le lot froid).

d) Mesure de l'épaisseur des graisses dans les gaines :

Pour chaque hotte de cuisine, une information de synthèse (contact sec) pour chaque hotte est remontée à la supervision du système (Coviewer).

4.9.3 Communication

Le présent lot a à sa charge la création des lignes sur le réseau informatique permettant d'assurer la communication à distance avec l'automate.

Les optimiseurs sont équipés d'une interface Ethernet spécifique pour une double connexion sur le réseau informatique permettant d'une part la supervision en temps réel et d'autre part le déstockage des données et les modifications de paramétrage.

Les optimiseurs communiquent en temps réel ses valeurs de fonctionnement pour une supervision locale et distante.

La mise en œuvre d'un poste informatique de supervision locale du système est à la charge du présent lot.

4.9.4 Suivi

Les optimiseurs enregistrent, à des fins d'analyses, toutes les données ayant déterminé son fonctionnement ainsi que les résultats obtenus période par période.

Ces données sont exploitées par un logiciel d'analyse des historiques de consommations journaliers, hebdomadaires, mensuels et annuels de type Leo, ou l'utilisateur peut accéder à ses courbes de consommations en direct par un logiciel de type Coviewer ou au travers d'une page internet de type Grapheweb (sans logiciel spécifique).

Le fournisseur doit être en mesure de proposer ces logiciels spécifiques pour une installation sur un ordinateur de type PC avec environnement Windows.

Les systèmes doivent permettre à l'entreprise de maintenance :

- D'alerter l'utilisateur par email en cas de dépassements de puissance constatés la veille. Le calcul du dépassement doit dépendre du contrat souscrit par le client. Une alerte sur dépassement ponctuel n'est pas suffisante.
- De modifier la programmation du système.

Le présent lot doit intégrer dans son offre la modification de la programmation des systèmes pour améliorer éventuellement le fonctionnement de l'installation pendant la première année d'utilisation.

4.9.5 Implantation

Le présent lot doit l'installation du système de gestion de puissance et le tirage des câbles jusqu'aux équipements gérés. Les types de câbles sont mentionnés dans le synoptique de principe.

Les optimiseurs doivent être intégrés dans le TGBT et le tableau divisionnaire.

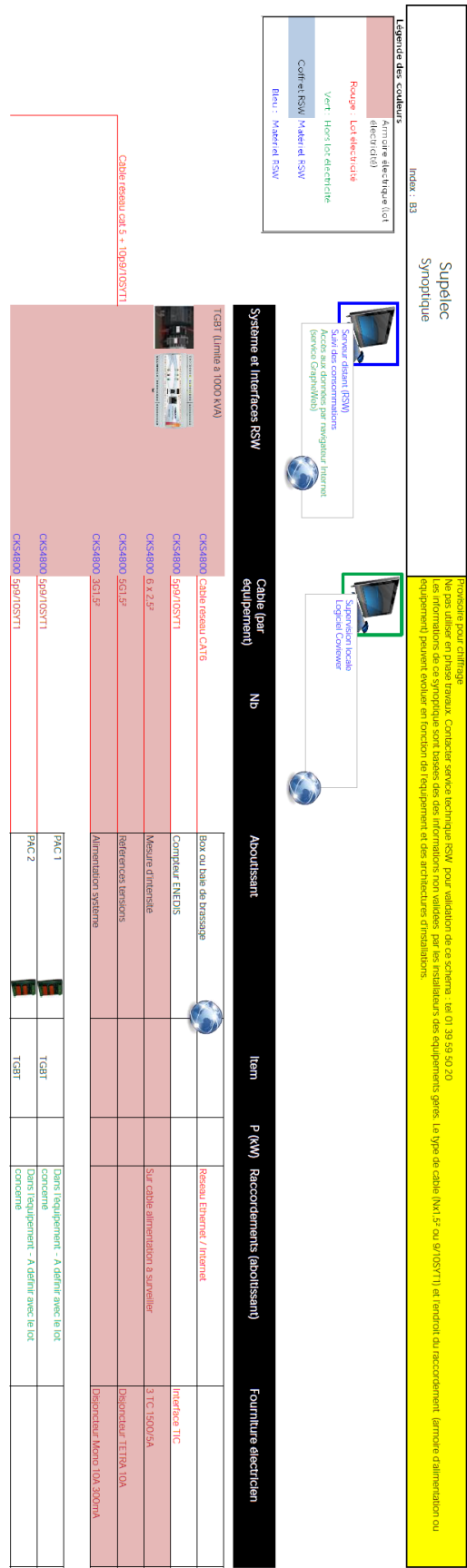
4.9.6 Equipements gérés

Les sorties de chaque optimiseur sont raccordées sur les équipements selon le synoptique de principe.

Toutefois, par principe tout autre équipement non décrit d'une puissance supérieure à 5 kW est susceptible d'être ajouté à cette liste.

Les fournisseurs des équipements gérés doivent la fourniture d'équipement compatibles et prévus pour être raccordés sur l'optimiseur, ainsi que les raccordements dans leurs machines.

4.9.7 Synoptique de principe du système



Supélec

Synoptique

Index : B3

Legende des couleurs

Armure électrique (Lot électrique)

Rouge : Lot électrique

Vert : Hors lot électrique

Coffret RSW : Matériel RSW

Bleu : Matériel RSW

Processeur pour câblage

Ne pas utiliser en phase travaux. Contacter service technique RSW pour validation de ce schéma : tel 01 39 59 50 20

Les informations de ce synoptique sont basées des informations non validées par les installateurs des équipements gérés. Le type de câble (N x L, ou 9/10ST11) et l'endroit du raccordement (armoire d'alimentation ou équipement) peuvent évoluer en fonction de l'équipement et des architectures d'installations.

Supervision RSW

Accès aux données par navigateur Internet (Service GraphWeb)

Supervision locale

Logiciel Conower

Système et interfaces RSW

Câble (par équipement)

Nb

Abouissant

Item

P (kW)

Raccordements (abouissant)

Fourniture électrique

TDNO-N1 Limité à 250 kVA	CKS4800 8 x 2,5"	Mesure d'intensité	Niveau 0 - TDNO-N1		Sur câble alimentation à surveiller	3 TC 400V/4A
	SY4800 5G1,5"	Références tensions	Niveau 0 - TDNO-N1			Dépendance TETRA TDA
	CS4800 3G1,5"	Alimentation système	Niveau 0 - TDNO-N1			Dépendance Mono TDA 300V/3A
	109/10ST11	Synthèse alarme froid	Niveau 0 - TDNO-N1		Sur l'automate de gestion froid	
	Câble à définir	Entrée de mesure digitale à définir	Niveau 0 - TDNO-N1		A définir	
	Câble à définir	Entrée de mesure digitale à définir	Niveau 0 - TDNO-N1		A définir	
	Câble à définir	Entrée de mesure digitale à définir	Niveau 0 - TDNO-N1		A définir	
	Câble à définir	Entrée de mesure analogique à définir	Niveau 0 - TDNO-N1		A définir	
	Câble à définir	Entrée de mesure analogique à définir	Niveau 0 - TDNO-N1		A définir	
	URVD 2 fois 5G1,5"	1 câble par équipement soit : 2 câbles	Niveau 0 - TDNO-N1			
	URVD 5G1,5"	Four mixte GN 1/1 - 20 niveaux - double dotation de chariot comprise	Niveau 0 - TDNO-N1	17	Dans l'équipement - A définir avec le lot concerne	
	URVD 5G1,5"	Machine à laver à capot casiers 500 x 500	Niveau 0 - TDNO-N1	35	Dans l'équipement - A définir avec le lot concerne	
	URVD 5G1,5"	Machine à laver automatique à convoyeur	Niveau 0 - TDNO-N1	9	Dans l'équipement - A définir avec le lot concerne	
	URVD 5G1,5"	Lave batterie frontal à casiers 3 x GN 1/1 et condensateur récupérateur	Niveau 0 - TDNO-N1	12	Dans l'équipement - A définir avec le lot concerne	
	URVD 5G1,5"	Fraiseuse monobloc 14 litres - 400 x 700 mm	Niveau 0 - TDNO-N1	9	Dans l'équipement - A définir avec le lot concerne	
	URVD HD7-0,7mm²	Câblé lisse à poser chrome 800 x 700 mm	Niveau 0 - TDNO-N1	9	Dans l'armoire d'alimentation - Sur contacteur en tôle	Contacteur
	URVD 5G1,5"	Four à pizza 2 chambres 620 x 680 x 140	Niveau 0 - TDNO-N1	9	Dans l'équipement - A définir avec le lot concerne	
	URVD 5G1,5"	Cuiseur à pâtes monobloc 1 cuve 25 litres 400 x 700 mm	Niveau 0 - TDNO-N1	6	Dans l'équipement - A définir avec le lot concerne	

Autumn | Patriarche PRO-INE-ELC-DOC-TTZ-4630-A-CCTP Electricité CFO Photovoltaïque

66

4.10 DISTRIBUTION DIVISIONNAIRE

4.10.1 Généralités

On désigne, sous ce titre, l'ensemble des liaisons d'alimentation des appareils d'éclairage, prises de courant et petites forces, issues des tableaux divisionnaires et des coffrets, ainsi que les circuits de télécommande et signalisation.

L'ensemble des canalisations secondaires est réalisé conformément aux normes en vigueur et en particulier à la norme NFC 15.100.

A partir des tableaux divisionnaires, les circuits terminaux alimentent les zones et locaux suivant un parcours commun. En général, les canalisations sont installées sur des chemins de câbles en plancher haut dans les circulations.

4.10.2 Câbles et conducteurs

Les canalisations, selon les locaux et leur destination, sont de type :

- En câbles U 1000 R2V ou fil HO7VU de section appropriée, posés soit en apparent sous tube plastique fixé sur collier ou sous goulotte, soit en encastré sous tube dans les vides de cloison ou en vide des éléments de construction. Les dérivations sont réalisées par boîte type PLEXO (ou équivalent) munies de borniers de jonction et repérées de façon indélébile par étiquettes intérieures et extérieures.
- Pour les canalisations en apparent dans les faux plafonds, lorsque le parcours est commun à plusieurs câbles (plus de 5 câbles), ils sont installés sur chemin de câbles.

Les sections minimales des différents conducteurs sont :

- Circuit puissance :
 - Tension d'utilisation : 400 V avec ou sans neutre - 50 Hz.
 - Tension nominale : 1 000 V.
 - Section minimale : 2,5 mm².
- Circuit d'éclairage et prises de courant :
 - Tension d'utilisation (répartition équilibrée sur les 3 phases) : 230 V - 50 Hz.
 - Tension nominale : 1000 V.
 - Section minimale : 4 mm² éclairage extérieur - 2,5 mm² PC - 1,5 mm² éclairage.
- Circuit contrôle et commande :
 - Tension d'utilisation (sauf spécifications contraires) : 230 V - 50 Hz.
 - Section minimale : 1,5 mm².

Pour les canalisations force motrice, les canalisations sont obligatoirement en câble du type U 1000 R2V.

Pour la pose des conduites en encastré, suivant la nature des matériaux, il y a lieu de respecter les réglementations en vigueur.

L'entrepreneur du présent lot doit prendre tous les contacts nécessaires avec les entrepreneurs des autres lots de façon à mettre correctement ses conduits en place. Ceux-ci doivent être fixés soigneusement pour éviter tout déplacement et ne pas gêner les travaux des autres lots.

4.10.3 Division des circuits et raccordement

a) Division des circuits

Un câble ne peut contenir que les conducteurs d'un seul et même circuit, défini comme étant issu d'une seule et même protection. En particulier, les circuits de télécommande ne peuvent pas utiliser les mêmes câbles que ceux des circuits d'alimentation.

b) Boîtes de dérivation et raccordements

Les boîtes de dérivation et de raccordement sont choisies en fonction des canalisations les traversant et du type des appareils terminaux, le choix des canalisations étant fonction des influences externes.

Dans tous les cas et lorsque l'alimentation s'effectue d'appareil à appareil, les dérivation pour alimentation de chaque appareil se font obligatoirement à l'intérieur de boîtes de dérivation plastique, apparentes ou encastrées suivant le mode de distribution.

Les boîtes de dérivation apparentes sont soigneusement fixées soit sur le chemin de câbles correspondant à proximité des trappes d'accès dans un faux plafond non démontable, soit à proximité de l'appareil alimenté. Les boîtes de dérivation disposent de couvercles à fermeture par ¼ de tour.

Toutes les bornes de raccordement sont du type anti-cisaillant.

Chaque boîte de connexion et de dérivation doit être aisément accessible et comporter le repérage des circuits la concernant, de type dactylographié inaltérable et imperdable. Chaque boîte est obligatoirement repérée sur le carnet de câbles.

4.10.4 Distribution terminale bureaux – Salle de réunion – Salles d'enseignement – Espaces ENT01

a) Distribution éclairage, stores et équipements de ventilation – climatisation

La distribution des appareils d'éclairage, des stores et des équipements de ventilation – climatisation est réalisée :

- Dans le vide du faux plafond (sur chemins de câbles dans la circulation)
- En apparent sur chemins de câbles dans les zones ne comportant pas de faux plafond.

b) Distribution des prises de courant et postes de travail

La distribution des postes de travail dans les zones bureaux et les salles d'enseignement est réalisée :

- En encastré dans les cloisons.
- En apparent sur les murs en bétons existants (descente sous tube vers des boîtiers en saillie).

Les postes de travail type B1 comportent 4 PC 16A+T sur circuit normal.

Dans les bureaux « open space », des nourrices traversantes en aluminium (poste de travail B1) sont installées dans le mobilier et raccordées sur :

- Des prises de courant murales encastrées.
- Des prises de courant mises en œuvre dans des boîtiers de sol.

Les postes de travail B2 (nourrices 5 PC 16A+T sur circuit normal positionnées dans le mobilier en fonction de l'aménagement) sont raccordées sur des prises de courant murales encastrées.

La distribution des nourrices est réalisée par des circuits modulables à connexions rapides et de liaisons préfabriquées (longueur 3m) de marque ENSTO ou équivalent.

Les nourrices sont équipées de connecteurs à raccordement rapide mâles avec système de rétention (pour la déconnexion, l'utilisation d'un outil est obligatoire pour répondre à la norme NF C 61314) encastrés dans l'embout.

Les nourrices sont de type ENSTO ou équivalent.

D'une façon générale, les prises de courant ménage sont implantées dans les circulations à moins de 16 ml du fond des bureaux.

Dans les salles d'enseignement, les prises de courant encastrées murales sont réparties en périphérie.

En fonction de l'aménagement, des prises de courant placées en partie centrale sont mises en œuvre dans des boîtiers suspendus avec enrouleur de type HOVERCUBE VH 4 ou 8 d'OBO BETTERMANN ou équivalent.



Des prises de courant encastrées au sol ou en saillie dans le mobilier sont mises en œuvre dans les amphithéâtres.

4.10.5 Distribution des petites forces diverses

Tous les équipements particuliers (ballons électriques ECS...) sont alimentés par circuits spécifiques à partir des tableaux divisionnaires.

4.10.6 Distribution cuisine et restaurants

Les installations de la cuisine sont réalisées conformément à la norme UTE C15-201.

Les alimentations sont réalisées en câble U1000 R2V et aboutissent au droit des machines.

La distribution terminale est mise en œuvre :

- Sur chemins de câbles dans le faux-plafond.
- Sous fourreaux noyés dans le sol de la cuisine.
- Sous conduits encastrés dans les cloisons.

Pour mettre hors tension le réseau électrique, des arrêts d'urgence sont accessibles à l'extérieur du placard du tableau divisionnaire, à l'intérieur des locaux de la cuisine et dans le bureau du responsable de la cuisine.

4.10.7 Distribution zones laboratoires / salles de travaux pratiques

La distribution des appareils d'éclairage, des stores et des équipements de ventilation – climatisation est réalisée :

- Dans le vide du faux plafond (sur chemins de câbles dans la circulation)
- En apparent sur chemins de câbles dans les zones ne comportant pas de faux plafond.

Dans les salles de recherche, de travaux pratiques et d'informatique, des chemins de câbles CFO / CFA sont mis en œuvre en plancher haut.

Selon l'aménagement, la distribution terminale est mise en œuvre :

- Sur les chemins de câbles situés en plancher haut avec des descentes sous tube vers les boîtiers de prises en saillie.
- Sous conduits encastrés dans les cloisons.
- Sous goulottes dans certains laboratoires.

En fonction de l'aménagement, des prises de courant étanches sont mises en œuvre dans les chemins de câbles. Une prise ménage est mise en œuvre dans chaque laboratoire.

4.10.8 Distribution des espaces ENT 02/03

La distribution des appareils d'éclairage, des stores et des équipements de ventilation – climatisation est réalisée :

- Dans le vide du faux plafond (sur chemins de câbles dans la circulation)
- En apparent sur chemins de câbles dans les zones ne comportant pas de faux plafond.

Un câble est laissé en attente dans chaque espace (alimentation pour un coffret « forces preneur »). Ces coffrets seront mis en œuvre ultérieurement par les preneurs.

D'une façon générale, une prise ménage est mise en œuvre dans chaque espace ENT02/03.

4.10.9 Distribution dans les halls / volumes cœurs

Les alimentations sont réalisées en câble U1000 R2V sur chemins de câbles, sous conduits encastrés dans les cloisons et au sol. Des prises de courant sont réparties tous les 25 m² pour le nettoyage. Des postes de travail sont mis en œuvre au niveau de la banque d'accueil.

Le volume cœur comporte :

- Des boîtiers de sol équipés de prises de courant pour les étudiants.
- Des prises murales 3x63A+N+T pour des équipements de scénographie.

4.10.10 Distribution locaux techniques et stockage

La distribution terminale est réalisée en câble U1000 R2V apparent sous tube PVC avec coudes ouverts, en partie haute et, sous tube acier dans les parties situées à moins de 1,50 m du sol.

Dans les locaux techniques, des prises de courants 2x16A+T dont l'IP est adapté au local sont installées à proximité des accès et en moyenne de 1 PC 2x10/16A+T pour une surface de 50m² destinées aux opérations de maintenance.

4.11 PETIT APPAREILLAGE

Le petit appareillage (type UNICA blanc de SCHNEIDER ou équivalent) est :

- Du type encastré, à vis dans les cloisons des locaux nobles.
- De type apparent, à vis sur les murs en béton existants des locaux nobles.

Des prises de courant (modules 45x45) sont mises en œuvre dans les goulottes PVC 3 compartiments de type ENSTO (ou équivalent).

Les prises de courant sont de couleur :

- Blanc pour les prises de courant du réseau normal.
- Rouge pour les prises de courant des réseaux ondulés / ondulables (prises de courant détrompées).

Des prises de courants 2x16A+T étanches (type MUREVA de SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent) sont installées :

- Dans les cuisines (modèle encastré blanc).
- Les locaux techniques (modèle en saillie).

- Les locaux de stockage (modèle en saillie).

Des prises de courant spécifiques adaptées aux équipements seront mises en œuvre dans les salles d'expérimentation / salles de travaux pratiques :

- Prise de courant 32A+N+T sur socle mural de type DSN3 DECONTACTOR de MARECHAL ELECTRIC (ou équivalent).
- Prise de courant 3x32A+N+T sur socle mural de type DSN3 DECONTACTOR de MARECHAL ELECTRIC (ou équivalent).
- Prise de courant 20A+N+T sur socle mural de type DSN1 DECONTACTOR de MARECHAL ELECTRIC (ou équivalent).

La mise en œuvre d'équipements ATEX dans le laboratoire REC49 n'est pas prévue dans le projet.

D'une façon générale, les prises de courant ménage sont implantées dans les circulations à moins de 16 m du fond des bureaux.

Des boîtiers de sol sont mis en œuvre dans le volume cœur et dans des espaces entreprises ENT01, ils sont encastrés dans la chape béton. Les boîtiers de sol disposent d'une capacité de 12 modules et d'un couvercle en inox permettant de recevoir le revêtement de sol (marque LEGRAND références 0 881 24 + 0 880 91 / 0 880 80 + 0 880 82 + 0 880 04).

Les prises de courant pour les équipements de scénographie sont de type DSN6 63A+N+T sur socle mural DECONTACTOR de MARECHAL ELECTRIC (ou équivalent).

Les interrupteurs et boutons poussoirs sont lumineux dans tous les locaux aveugles.

Les dispositifs de commande sont placés à 1m du sol et les prises de courant sont placées à 20 cm minimum du sol.

Les détecteurs de présence suivant (hors système DOMOTIS) sont mis en œuvre :

- Détecteurs de présence avec boîtier pour montage en saillie LUXA 103 de THEBEN (ou équivalent) pour les circulations.
- Détecteurs de présence encastré SM-6732 – TGMD360 DE MINI BLANC de THEBEN (ou équivalent) pour les sanitaires et vestiaires.
- Détecteurs de présence SM-6730-TGMD 360 AP BLANC de THEBEN (ou équivalent) avec socle dans les locaux de stockage.
- Détecteurs de présence Indoor 180-M-2C de BEG (ou équivalent) pour les escaliers.

Les détecteurs de présence sont munis :

- D'une temporisation réglable (30 secondes à 30 minutes).
- D'un seuil de luminosité réglable.

Les détecteurs de présence seront positionnés de manière à satisfaire le bon fonctionnement.

4.12 ALIMENTATIONS PARTICULIERES

Cette distribution concerne les alimentations particulières et leurs protections, dues par le présent lot et destinées à des utilisations déterminées aboutissant sur des combinés, des coffrets à disposition ou boîtes à bornes des installations techniques d'autres lots avec une sur longueur de 3 mètres.

La nature du conducteur (cuivre ou aluminium) des câbles mis en œuvre par le présent lot doit être choisie de façon à ce que les sections soient compatibles avec les bornes de raccordement des installations techniques des autres lots.

L'amenée du courant par câble, sauf stipulation contraire, est à la charge du présent lot, par contre, le raccordement sur la protection avale, ainsi que la fourniture de cette dernière n'incombe pas à l'adjudicataire du présent lot.

Avant exécution, le présent lot s'oblige à une coordination avec les lots intéressés, pour valider, modifier, préciser les besoins exprimés, dans les sélections proposées (ces renseignements sont revus et visés par la maîtrise d'œuvre technique impérativement avant exécution).

La nature des câbles posés est adaptée et conforme : en particulier, chaque fois que la réglementation l'exige, ils sont type CR1-C1 (VMC, etc.).

Toutes ces alimentations font l'objet de protections réglementaires conformes, procurant une sélectivité et un principe orienté sur la facilité de maintenance et d'exploitation.

Les alimentations spécifiques et particulières sont alimentées depuis les TGBT n°1 et 2, le TGBT HQ, le TGS, les Tableaux divisionnaires et les tableaux spécifiques. Elles cheminent sur chemins de câbles en horizontale et en verticale, en encastré ou sous goulotte jusqu'aux équipements.

Les alimentations spécifiques sont détaillées dans les bilans de puissances électriques.

Le présent lot doit obligatoirement consulter le dossier des autres lots pour intégrer les alimentations électriques dans son offre.

L'alimentation des tableaux divisionnaires CVC est réalisée par le lot électricité CFO. Ces tableaux divisionnaires et les alimentations en aval sont à la charge du lot CVCD.

4.13 EQUIPEMENTS TERMINAUX SPECIFIQUES

4.13.1 Boitiers d'arrêt d'urgence à signalisation

Les boitiers d'arrêt d'urgence à membrane déformable à signalisation sont installés :

- A l'extérieur des locaux poste de transformation / TGBT à proximité de l'accès.
- A l'extérieur du local onduleur à proximité de l'accès.
- A proximité des tableaux divisionnaires (un arrêt d'urgence pour l'ensemble des réseaux placé dans le placard technique).
- A l'intérieur des salles d'expérimentation et de travaux pratiques à proximité de l'accès (un arrêt d'urgence pour couper l'ensemble des réseaux de la salle indépendamment des autres espaces).
- A proximité des tableaux divisionnaires restauration, dans le bureau du gérant cuisine, dans les zones cuisine (notamment au niveau des postes de cuisson).

Les boitiers d'arrêt d'urgence sont repérés (désignation du tableau ou coffret et type d'alimentation) de façon à éviter tous risques de confusions.

Les liaisons d'alimentation et de signalisation se font par câbles de type U1000R2V.

Chaque alimentation de ces asservissements a pour origine le tableau divisionnaire ou le coffret concerné.

4.13.2 Boitier d'arrêt d'urgence FM

Il est demandé d'installer un coffret de sécurité l'extérieur du local technique sous station EC, à proximité de l'accès. Il s'agit du point de raccordement pour le concessionnaire pour la force et l'éclairage de ce local.

Le coffret de sécurité est de type PLEXO de LEGRAND (ou équivalent) IP55 – IK07, il comporte les disjoncteurs de protection des circuits force et éclairage de ce local ainsi que des voyants.

4.13.3 Coupure générale pompiers, photovoltaïque et ventilation

Les coupures générales suivantes sont mises en œuvre à l'accueil général situé au rez-de-chaussée :

- La coupure générale pompiers agissant sur les protections générales des TGBT n°1, n°2 et HQ.
- La coupure générale du réseau photovoltaïque.
- La coupure générale ventilation agissant sur les disjoncteurs alimentant les centrales de traitement d'air et les ventilo-convecteurs / cassettes de climatisation.

Chaque coupure générale est associée à deux voyants lumineux :

- 1 voyant vert signalant l'état correct de l'alimentation de l'arrêt d'urgence.
- 1 voyant rouge signalant la coupure de la protection de la bobine de l'organe de tête général de l'armoire.

Nota : Cependant en aucun cas l'action sur une coupure générale ne doit interrompre l'alimentation du TGS.

4.14 ECLAIRAGE NORMAL

4.14.1 Généralités

Le présent chapitre concerne la fourniture des appareils d'éclairage, leur pose et leur fixation. Les implantations figurées sur les documents joints à la consultation ont pour but de donner à l'entreprise les principes d'implantation mis au point avec l'architecte.

Le nombre des appareils doit permettre d'atteindre les niveaux d'éclairement spécifiés dans le paragraphe « niveau d'éclairement » ci-après. La nomenclature des appareils est donnée en annexe.

L'entreprise peut proposer d'autres marques de son choix, de qualité et de performances équivalentes à celles citées dans le présent document.

Le choix des appareils d'éclairage et des accessoires de montage est effectué selon le degré de protection nécessaire à l'endroit d'installation.

Les parties externes des luminaires doivent satisfaire à l'essai au fil incandescent 650°C selon la norme NF EN 60598-1.

Les systèmes d'éclairage doivent répondre à la norme NF EN 12464-1.

4.14.2 Caractéristiques des sources lumineuses LED

Les appareils sont compensés 230 V et sont équipés d'alimentations électroniques standards ou DALI.

Le facteur de puissance est au moins égal à 0,9 et les pertes sont au maximum de 15%. Le fonctionnement des appareillages doit être silencieux.

Les échauffements doivent être conformes aux normes internationales éditées par le CEI, en vigueur à la date du marché et ne doivent nuire ni à l'efficacité lumineuse, ni à la durée de vie des sources lumineuses.

Les luminaires LED de par leur conception et leur installation doivent répondre au rapport de l'ANSES du 19 octobre 2010 sur les effets sanitaires de ce type d'éclairage.

Les luminaires éclairant les postes de travail du projet doivent être de type RG0 (sans risque photo biologique) ou RG1 (risque faible).

Les conditions de fonctionnement sont maintenues pour des variations de tension de 10% dans les conditions de température ambiante variable pouvant atteindre 55°C.

La filerie est réalisée en conducteurs résistants à la chaleur. Elle est soigneusement maintenue sur les caissons ou les platines porte-appareillage par des œillets ou des clips.

Les appareillages et les fileries doivent être accessibles et démontables sans dépose des appareils.

Les pénétrations du câble d'alimentation à l'intérieur des luminaires sont réalisées par passe câbles en matière souple ou par presse-étoupe en matière plastique pour les appareils étanches.

4.14.3 Mise en œuvre des appareils d'éclairage

Les appareils doivent être fixés directement sous les planchers hauts des niveaux ou suspendus individuellement de manière constamment accessible et réglable et de façon à éviter tout risque de chutes dues aux vibrations ou à toute autre cause que ce soit.

4.14.4 Niveaux d'éclairement

Les niveaux d'éclairement sont exprimés à 0.80 m du sol fini pour tous les locaux (sauf indication contraire) en tenant compte de l'indice de chaque local, de la photométrie des appareils d'éclairage, du flux et du vieillissement des sources lumineuses.

Les niveaux d'éclairement moyens (après dépréciation) figurants dans la liste ci-après sont à assurer :

- Après 500 heures de fonctionnement.
- Après stabilisation des sources lumineuses.
- Avec une tolérance de + ou – 10 %.

Les niveaux d'éclairement attendus sont les suivants :

Zone	Eclairement moyen (Lux)	Indice d'éblouissement (UGR)	Uniformité U0	Indice de rendu des couleurs (IRC)
Locaux techniques	200	≤ 22	≥ 0,5	≥ 50
Bureaux / salles de réunion / espace ENT01	300	≤ 19	≥ 0,6	≥ 85
Circulations	100 au sol.	≤ 28	≥ 0,4	≥ 40
Escaliers	150 au sol.	≤ 28	≥ 0,4	≥ 40
Hall d'accueil	200 au sol.	≤ 22	≥ 0,4	≥ 80
Réception	300	≤ 19	≥ 0,6	≥ 80
Locaux vestiaires / sanitaires	200	≤ 25	≥ 0,4	≥ 80
Salle d'enseignement / Salle de travaux pratiques / laboratoires / Espaces ENT02 et 03	500 / 600 au niveau du tableau	≤ 19	≥ 0,6	≥ 85
Amphithéâtres	500 / 600 au niveau du tableau	≤ 19	≥ 0,6	≥ 85
Espaces de restauration	300	≤ 22	-	≥ 80
Espaces capables du volume cœur	150	≤ 22		≥ 80
Locaux cuisine, laverie	500	≤ 22	≥ 0,6	≥ 80
Locaux réserves	150	-	≥ 0,4	-

4.14.5 Principe de commande d'éclairage / stores

c) Système de commande d'éclairage

Un système de gestion d'éclairage de type POSEIDON de DOMOTIS est mis en œuvre dans le projet.

Il comporte :

- Des boîtiers récepteurs de commande DALI (référence P8 R4 DLA N) fixés sur l'aile des chemins de câbles mis en œuvre dans les circulations. Il est prévu la mise en œuvre d'un boîtier récepteur pour la gestion de 4 groupes de commande.
- Des détecteurs émetteurs radio (référence P8 LR C) mis en œuvre dans les locaux.
- Des émetteurs radio (blanc ou noir) 2 ou 4 canaux.
- Des émetteurs radio (blanc) 6 canaux pour les tableaux de commande d'éclairage.
- Des antennes (référence P8 A INT1-10).
- Des interfaces IP (référence P8 TR IP) permettant la communication du système avec la GAB (remontée d'informations, commandes de forçage de l'éclairage et des stores).

La configuration (et reconfiguration) des commandes avec les différents récepteurs est réalisée dans la zone par l'intermédiaire d'un PC équipé du logiciel POSEIDON et de l'outil émetteur USB universel Poséidon référence P8 TR USB.

Définition des modes de fonctionnement du système de commande :

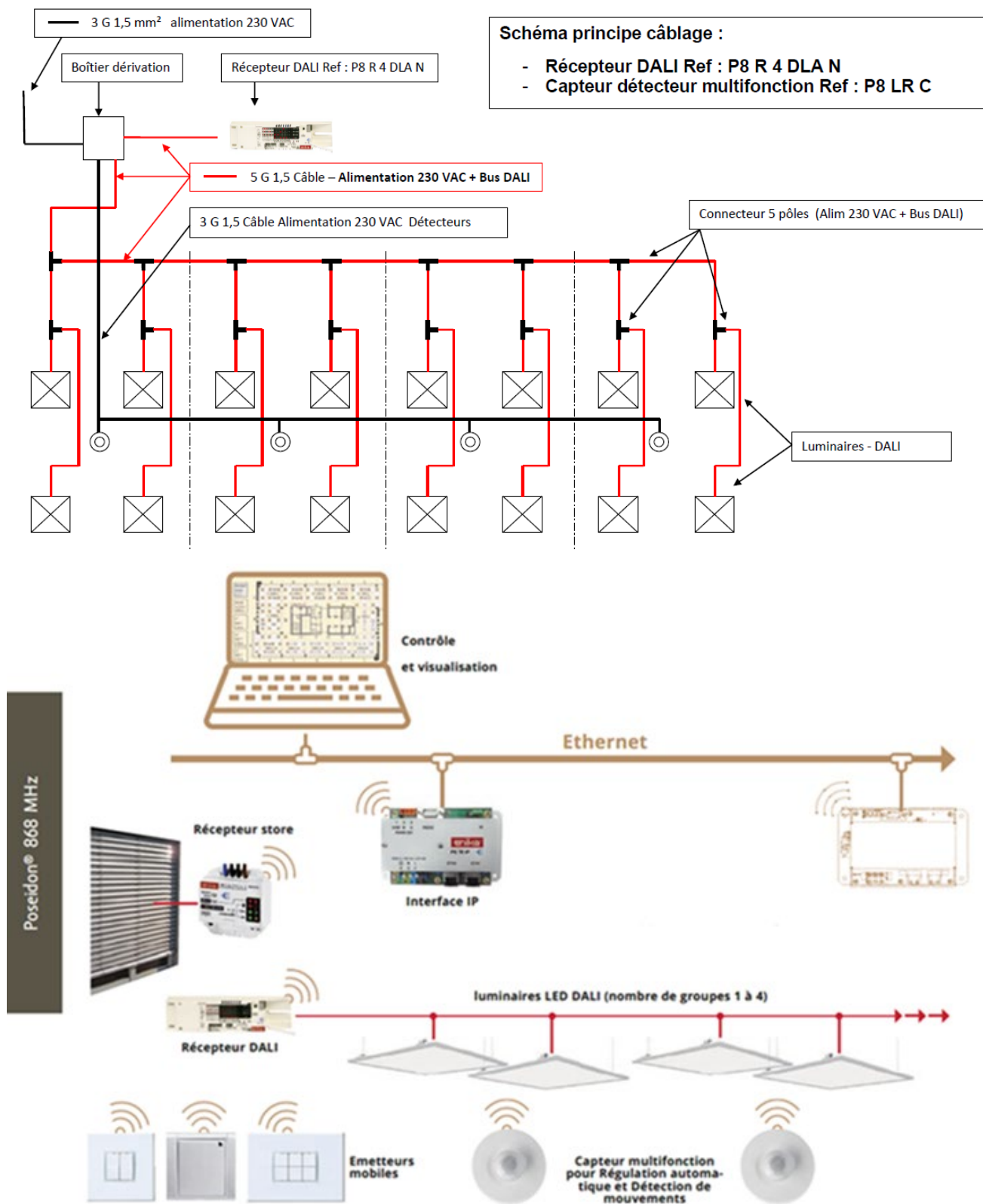
- Mode occupation : présence de l'utilisateur détectée par le détecteur de présence et de luminosité.
- Mode inoccupation : l'utilisateur n'est pas détecté par le détecteur de présence et de luminosité.

Principe de fonctionnement de la commande par émetteur radio avec la régulation en fonction de l'apport d'éclairement naturel :

- Une impulsion sur la touche supérieure de la commande murale : allumage avec une consigne de régulation (par exemple 400 Lux – valeur définie et paramétrable dans le soft).
- Un appui maintenu sur la touche supérieure de la commande murale : augmentation du flux lumineux des luminaires de la zone et décalage de la consigne de régulation.
- Au relâchement de la touche, la sonde de luminosité du détecteur mesure la valeur de luminosité ambiante et régule sur cette nouvelle valeur de consigne (par exemple 500 Lux).
- Un appui maintenu sur la touche inférieure de la commande murale : diminution du flux lumineux des luminaires de la zone et décalage de la consigne de régulation.
- Au relâchement de la touche, la sonde de luminosité du détecteur mesure la valeur de luminosité ambiante et régule sur cette nouvelle valeur de consigne (par exemple 200 Lux).
- Une impulsion sur la touche inférieure de la commande murale : extinction.
- A chaque nouvel allumage, la valeur de consigne de régulation est toujours celle définie à l'origine (par exemple 400 Lux).

d) Schéma de principe du système





e) Commande d'éclairage des Bureaux Open space / espace ENT01

Système POSEIDON de DOMOTIS.

- En mode occupation :
 - Fonctionnement automatique :

- Allumage des luminaires à 100% du flux lumineux si la luminosité est inférieure au seuil réglé.
- Régulation du flux lumineux en fonction de l'apport d'éclairage naturel de façon à assurer un niveau d'éclairage constant paramétrable.
- Extinction des luminaires si l'utilisateur n'est pas détecté par le détecteur de présence et de luminosité pendant une durée paramétrable.
- Fonctionnement manuel :
 - La mise en œuvre ultérieure de boutons poussoirs radio pour le forçage des différents groupes de luminaires par les utilisateurs est possible (non prévue dans le cadre du projet).
- En mode inoccupation :
 - Fonctionnement automatique :
 - Extinction des luminaires.
 - Fonctionnement manuel :
 - Forçage de l'éclairage (allumage, extinction) depuis la supervision GAB via une interface IP.

Equipements de commande mis en œuvre dans les bureaux open space / espace ENT01 : détecteurs de présence et de luminosité radio.

f) Commande d'éclairage des bureaux individuels / salles de réunion

Système POSEIDON de DOMOTIS.

- En mode occupation :
 - Fonctionnement automatique :
 - Allumage des luminaires à 100% du flux lumineux si la luminosité est inférieure au seuil réglé.
 - Régulation du flux lumineux en fonction de l'apport d'éclairage naturel de façon à assurer un niveau d'éclairage constant paramétrable.
 - Extinction des luminaires si l'utilisateur n'est pas détecté par le détecteur de présence et de luminosité pendant une durée paramétrable.
 - Fonctionnement manuel :
 - Forçage de l'éclairage (allumage, extinction, gradation) par l'utilisateur via un bouton poussoir radio.
- En mode inoccupation :
 - Fonctionnement automatique :
 - Extinction des luminaires.
 - Fonctionnement manuel :
 - Forçage de l'éclairage (allumage, extinction) depuis la supervision GAB via une interface IP.

Equipements de commande mis en œuvre dans un bureau individuel / salle de réunion : détecteur de présence et de luminosité radio + 1 bouton poussoir radio.

g) Commande d'éclairage des bulles d'isolement / sanitaires :

- Commande de l'éclairage par détection de présence indépendante du système POSEIDON.

h) Commande d'éclairage des laboratoires / salle de TP / espaces ENT02 et 03 :

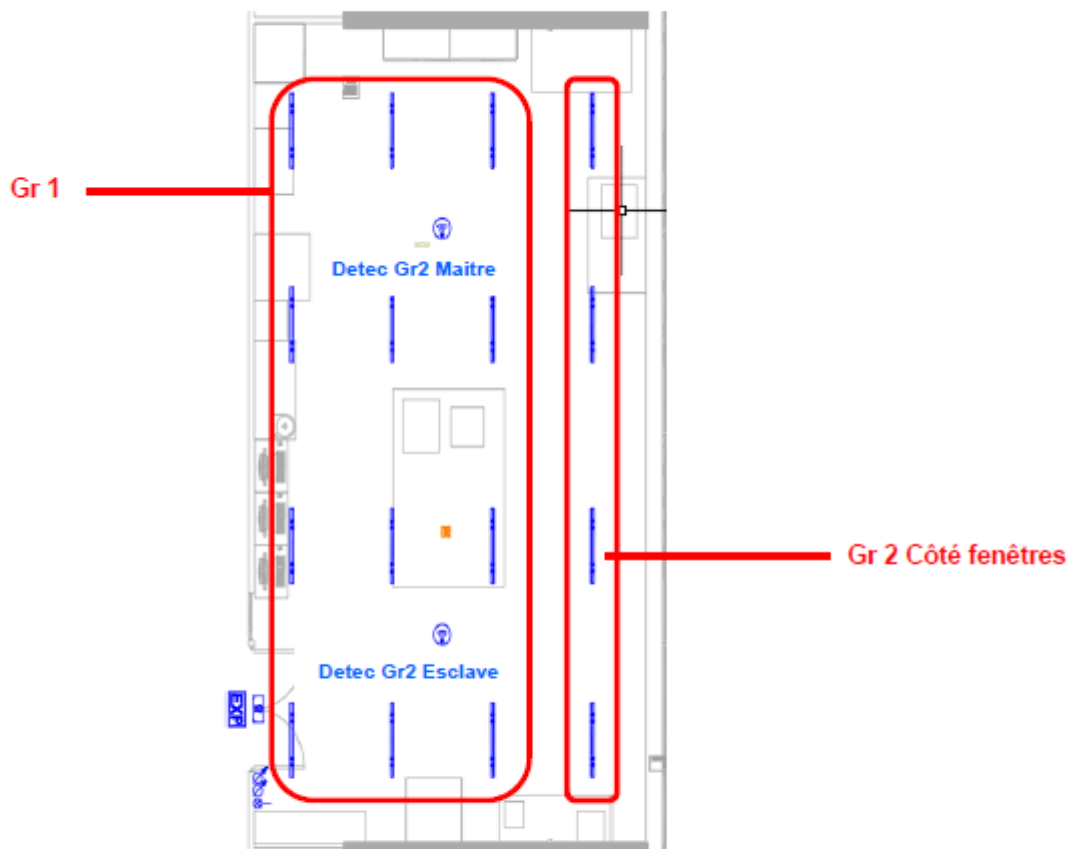
Système POSEIDON de DOMOTIS.

- En mode occupation :
 - Fonctionnement automatique :
 - Allumage des luminaires à 100% du flux lumineux si la luminosité est inférieure au seuil réglé.
 - Régulation du flux lumineux en fonction de l'apport d'éclairage naturel de façon à assurer un niveau d'éclairage constant paramétrable.
 - Extinction des luminaires si l'utilisateur n'est pas détecté par le détecteur de présence et de luminosité pendant une durée paramétrable.
 - Fonctionnement manuel :
 - Forçage de l'éclairage (allumage, extinction, gradation) par l'utilisateur via un bouton poussoir radio.

- En mode inoccupation :
 - Fonctionnement automatique :
 - Extinction des luminaires.
 - Fonctionnement manuel :
 - Forçage de l'éclairage (allumage, extinction) depuis la supervision GAB via une interface IP.

Equipements de commande mis en œuvre dans un laboratoire / salle de TP / espace ENT02 et 03 : détecteur de présence et de luminosité radio + 1 bouton poussoir radio (1 commande pour chaque groupe commandé par détecteur).

Exemple d'une salle d'expérimentation :



2 groupes DALI :

- Gr1/Gr2 – En allumage/extinction - régulation VS apport luminosité naturelle.
(offset entre les 2 groupes Gr1 et Gr2 paramétrable de 0 à 50%)

Cde par un inter radio 2 canaux Ref : P8 T 2 MS 03 et interface IP via GTB.



i) Commande d'éclairage des salles d'enseignement et amphithéâtre 130 / 160 places

Système POSEIDON de DOMOTIS.

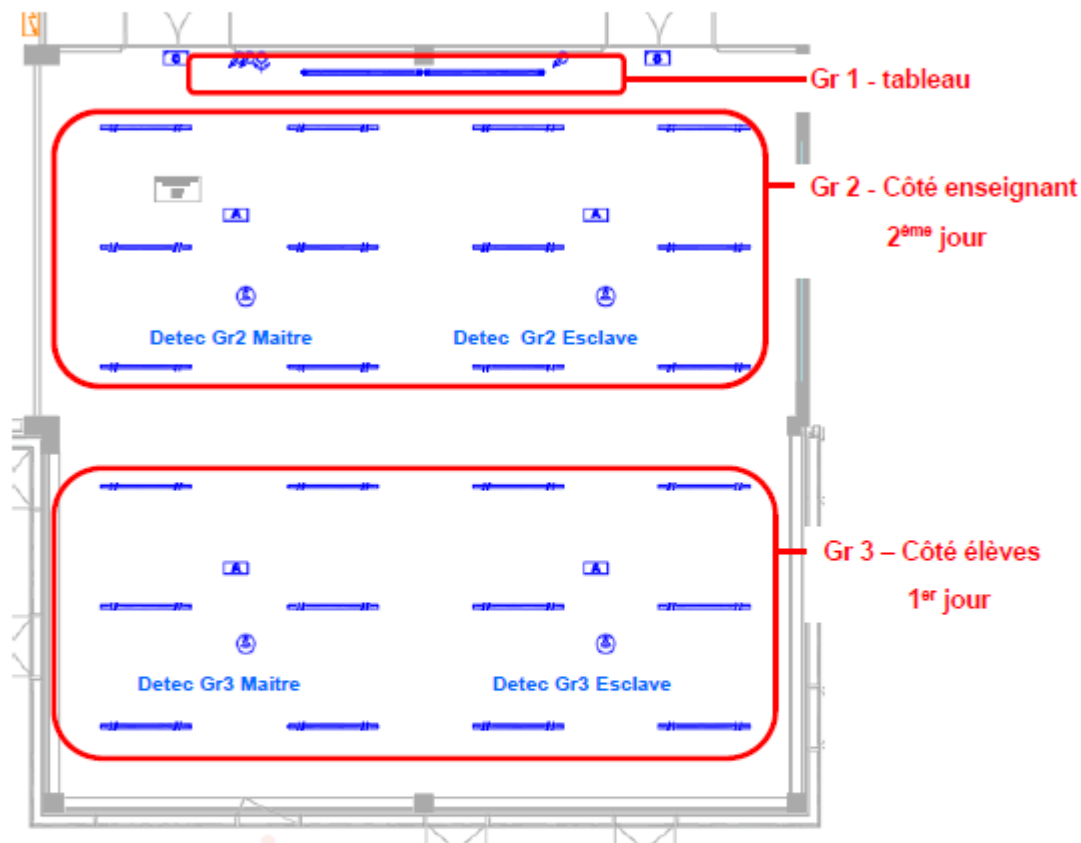
- En mode occupation :
 - Fonctionnement automatique de l'éclairage d'ambiance :
 - Allumage des luminaires à 100% du flux lumineux si la luminosité est inférieure au seuil réglé.

- Régulation du flux lumineux en fonction de l'apport d'éclairage naturel de façon à assurer un niveau d'éclairage constant paramétrable.
- Extinction des luminaires si l'utilisateur n'est pas détecté par le détecteur de présence et de luminosité pendant une durée paramétrable.
- Fonctionnement manuel :
 - Forçage de l'éclairage (allumage, extinction, gradation) par l'utilisateur via un bouton poussoir radio (1 commande zone bureau enseignant et 1 commande zone bureaux étudiants).
 - Forçage de l'éclairage du tableau (allumage, extinction, gradation) par l'utilisateur via un bouton poussoir radio.
- En mode inoccupation :
 - Fonctionnement automatique :
 - Extinction des luminaires (éclairage d'ambiance et tableau).
 - Fonctionnement manuel :
 - Forçage de l'éclairage (allumage, extinction) depuis la supervision GAB via une interface IP.

Equipements de commande mis en œuvre dans une salle d'enseignement ou un amphithéâtre 130 /160 places : détecteur de présence et de luminosité radio + 1 bouton poussoir radio pour l'éclairage d'ambiance (1 commande pour chaque groupe commandé par détecteur) + 1 bouton poussoir radio pour l'éclairage du tableau.

Exemples de salles d'enseignement :

SALLE ENSEIGNEMENT - Type 1

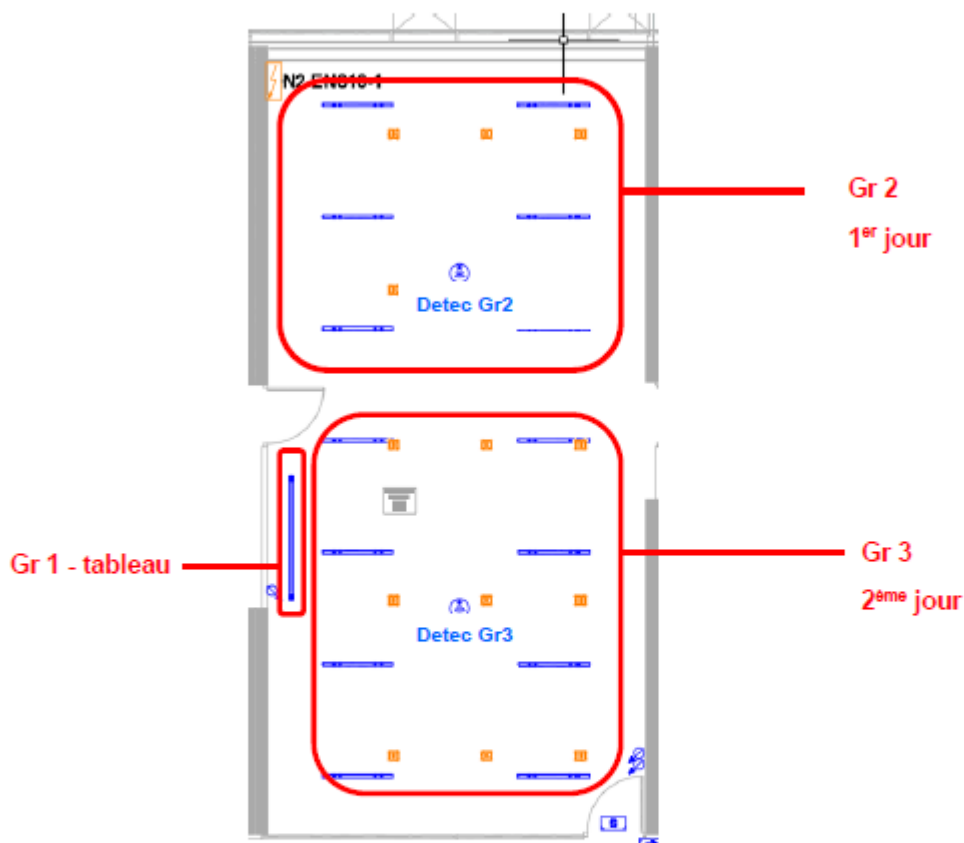


3 groupes DALI :

- Gr1-Tableau en ON/OFF/Variation - Commande par un inter radio 2 canaux Ref : P8 T 2 MS 03 et interface IP via GTB.
- Gr2- Côté enseignant en allumage/extinction - régulation VS apport luminosité naturelle.
Cde par les 2 touches de gauche de l'inter radio 4 canaux Ref : P8 T 4 MS 03 et interface IP via GTB.
- Gr3 - Côté élèves en allumage/extinction - régulation VS apport luminosité naturelle.
Cde par les 2 touches de droite de l'inter radio 4 canaux Ref : P8 T 4 MS 03 et interface IP via GTB.



SALLE ENSEIGNEMENT - Type 2



3 groupes DALI :

- Gr1-Tableau en ON/OFF/Variation - Commande par un inter radio 2 canaux Ref : P8 T 2 M 03 et interface IP via GTB.
- Gr2 – Côté 1^{er} jour en allumage/extinction - régulation VS apport luminosité naturelle. Cde par les 2 touches de gauche de l'inter radio 4 canaux Ref : P8 T 4 MS 03 et interface IP via GTB.
- Gr3 – Côté 1^{er} jour en allumage/extinction - régulation VS apport luminosité naturelle. Cde par les 2 touches de droite de l'inter radio 4 canaux Ref : P8 T 4 MS 03 et interface IP via GTB.

j) Commande d'éclairage grand amphithéâtre 500p

Système POSEIDON de DOMOTIS.

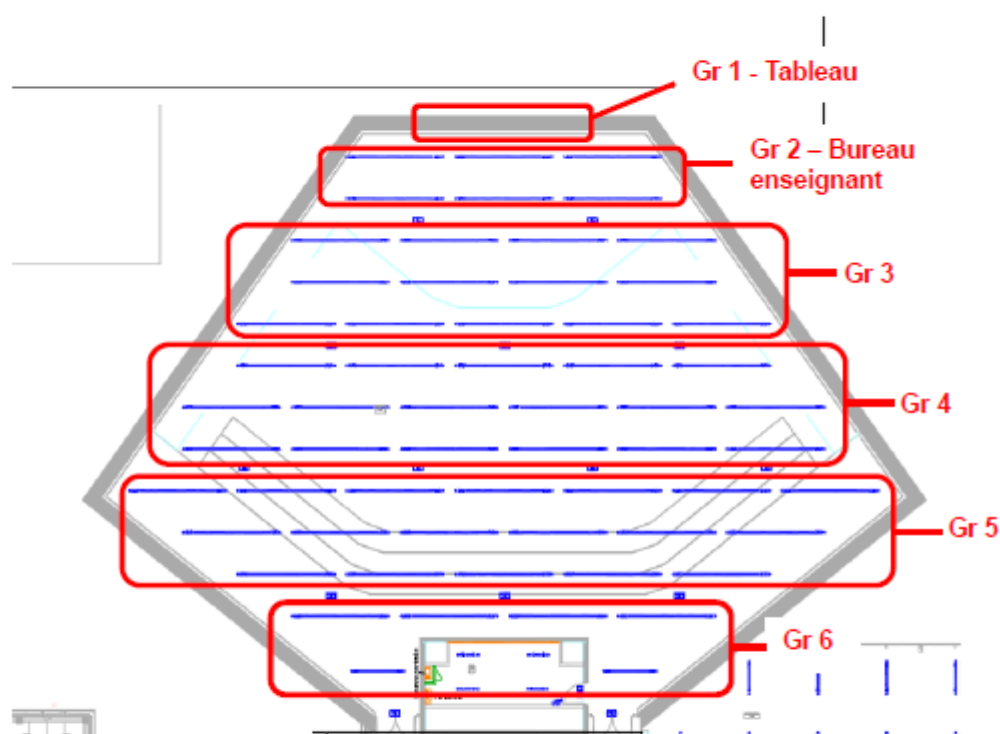
- Fonctionnement automatique de l'éclairage d'ambiance :
 - Allumage des luminaires à 100% du flux lumineux par la supervision GAB via une interface IP.
 - Extinction des luminaires (éclairage d'ambiance et tableau) par la supervision GAB via une interface IP.
- Fonctionnement manuel :
 - Forçage de l'éclairage (allumage, extinction, gradation) par l'utilisateur via des boutons poussoirs radios positionnés dans la régie (1 commande zone bureau enseignant + 4 commandes zone gradins).

- Forçage de l'éclairage du tableau (allumage, extinction, gradation) par l'utilisateur via un bouton poussoir radio.

Equipements de commande mis en œuvre dans le grand amphithéâtre 500p : 1 bouton poussoir radio pour l'éclairage d'ambiance (5 commandes) dans la régie + 1 bouton poussoir radio pour l'éclairage du tableau.

Il est prévu la remise en lumière normale et l'arrêt des équipements de projection et de sonorisation en cas d'alarme incendie.

AMPHITHEATRE



6 groupes DALI :

- Gr1/Gr2/Gr3/Gr4/Gr5/Gr6 - En allumage/extinction et variation.

Cde par inters radio 4 canaux Ref : P8 T 4 MS 03, inters radio 6 canaux Ref : P8 T 6 MR 03 et interface IP via GTB.



k) Commande d'éclairage des locaux cuisine

- Commande de l'éclairage par boutons poussoirs lumineux avec extinction forcée par la GAB à minuit.

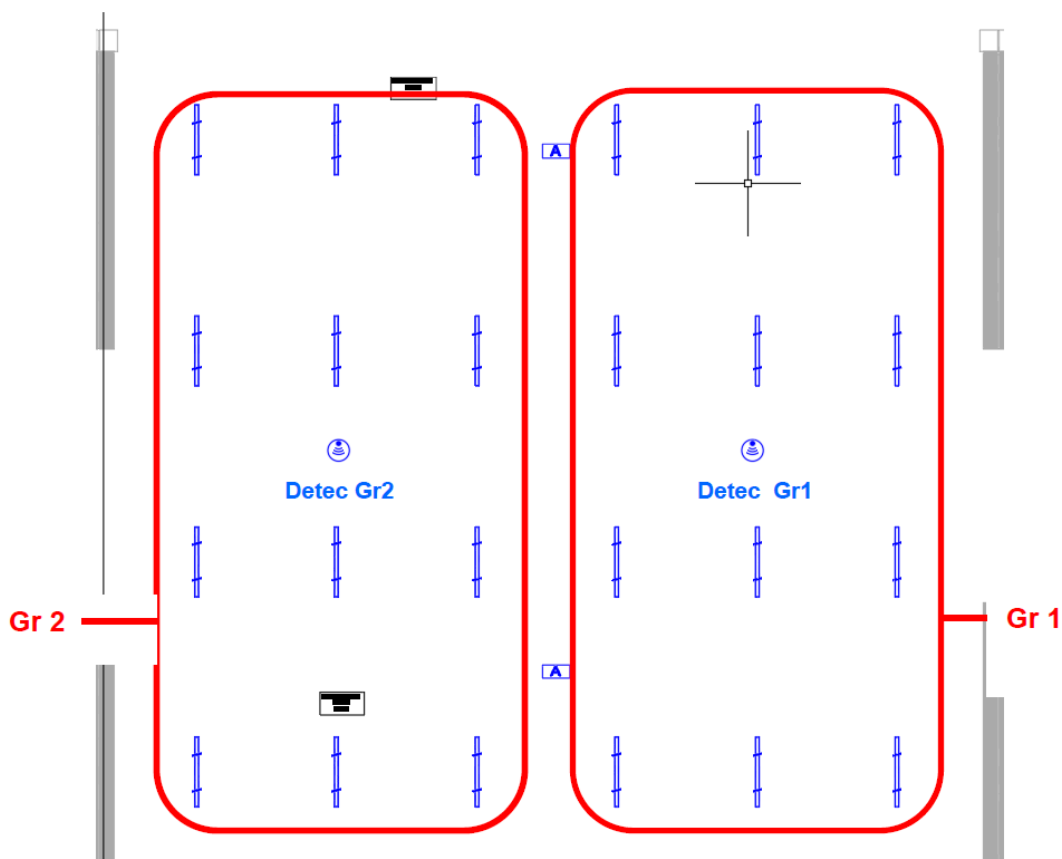
I) Commande d'éclairage salles de restauration / cafétéria / espaces capables / volume cœur / Hall

Système POSEIDON de DOMOTIS :

- En mode occupation :
 - Fonctionnement automatique :
 - Allumage des luminaires à 100% du flux lumineux si la luminosité est inférieure au seuil réglé.
 - Régulation du flux lumineux en fonction de l'apport d'éclairement naturel de façon à assurer un niveau d'éclairement constant paramétrable.
 - Extinction des luminaires si l'utilisateur n'est pas détecté par le détecteur de présence et de luminosité pendant une durée paramétrable.
 - Fonctionnement manuel :
 - La mise en œuvre ultérieure de boutons poussoirs radio pour le forçage des différents groupes de luminaires par les utilisateurs est possible (non prévue dans le cadre du projet).
- En mode inoccupation :
 - Fonctionnement automatique :
 - Extinction des luminaires.
 - Fonctionnement manuel :
 - Forçage de l'éclairage (allumage, extinction) depuis la supervision GAB via une interface IP.

Equipements de commande mis en œuvre dans les salles de restauration / cafétéria / espaces capables : détecteurs de présence et de luminosité radio.

SALLES DE RESTAURATION / CAFETERIA / ESPACES CAPABLES / HALL

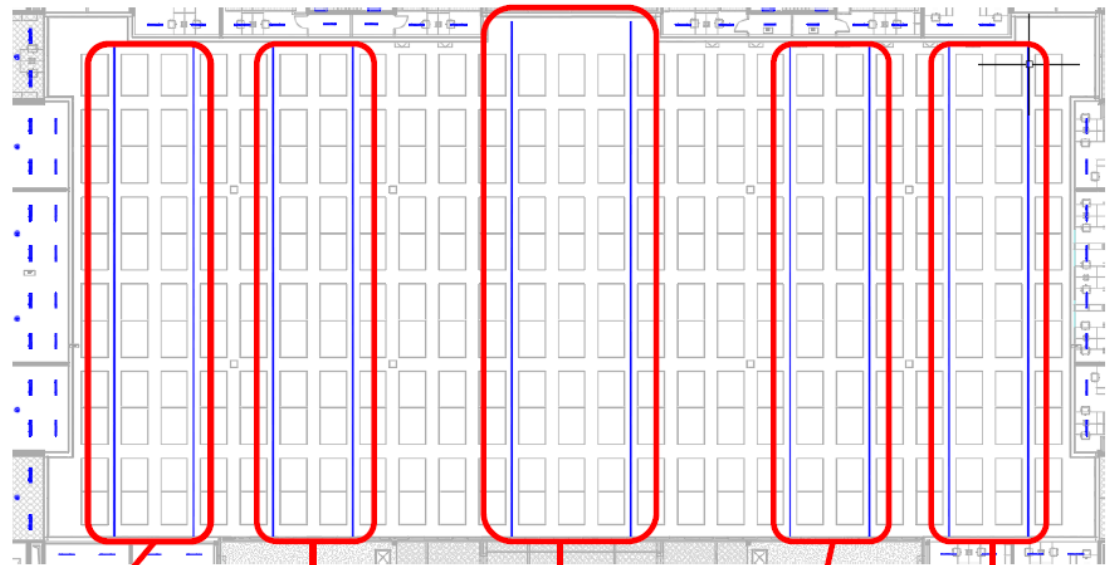


2 groupes DALI :

- Gr1- Géré par détecteur « Detec Gr1 » en allumage/extinction sur détection avec régulation VS apport luminosité naturelle et interface IP via GTB.
- Gr2- Géré par détecteur « Detec Gr2 » en allumage/extinction sur détection avec régulation VS apport luminosité naturelle et interface IP via GTB.

La mise en œuvre ultérieure de boutons poussoirs radio pour le forçage des différents groupes de luminaires par les utilisateurs est possible (non prévu dans le cadre du projet).

VOLUME CŒUR



Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5
1 récepteur DALI	1 récepteur DALI	1 récepteur DALI	1 récepteur DALI	1 récepteur DALI
(48 Drivers DALI)	(48 Drivers DALI)	(48 Drivers DALI)	(48 Drivers DALI)	(48 Drivers DALI)



- Les groupes sont commandés par l'interface IP via GTB.

La mise en œuvre ultérieure de boutons poussoirs radio pour le forçage des différents groupes de luminaires par les utilisateurs est possible (non prévu dans le cadre du projet).

m) Commande d'éclairage circulations horizontales

- Commande de l'éclairage permanent (1/3) par la GAB (gestion horaire et forçage allumage extinction par la supervision).
- Commande de l'éclairage non permanent (2/3) par détection de présence indépendante du système POSEIDON.

n) Commande d'éclairage des escaliers

- Commande de l'éclairage par détection de présence indépendante du système POSEIDON.

o) Commande d'éclairage des locaux techniques :

- Commande de l'éclairage par boutons poussoirs lumineux avec extinction forcée par la GAB à minuit.

p) Commande d'éclairage des locaux de stockage :

- Commande de l'éclairage par détection de présence indépendante du système POSEIDON.

q) Principe de commande des stores électriques

Des stores électriques sont mis en œuvre dans certains locaux.

Les stores sont alimentés par le tableau divisionnaire de zone et commandés par le système POSEIDON de DOMOTIS.

Les locaux équipés de stores électriques comportent :

- Des récepteurs radios de type POSEIDON référence P8 R RI de DOMOTIS (un récepteur par store 230V).
- Des émetteurs radios 2 canaux (référence P8 T2 MS03) pour la commande locale des groupes de stores.

Les stores électriques sont également commandés (montée/descente) depuis la supervision GAB via les interfaces IP.

4.14.6 Signalisation « expérience en cours »

Les locaux d'expérimentation sont équipés d'un voyant extérieur « manipulation en cours ». Il est commandé par un interrupteur lumineux situé dans chaque local à proximité de l'accès.

Les voyants lumineux sont de type 12945HBG de LEGRAND (ou équivalent).



4.15 ECLAIRAGE DE SECURITE

4.15.1 Généralités

Dans le bâtiment (hors zone grand amphithéâtre et hall nord) l'éclairage de sécurité est réalisé par blocs autonomes LED non adressables alimentés à partir de chaque tableau divisionnaire de zone.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité sont conformes aux normes NF EN 60598-2-22, NF C 71-800 et NFC 71-820.

L'éclairage de sécurité des espaces suivants est réalisé par des luminaires alimentés par une source centralisée :

- L'amphithéâtre de 500 places.
- Les circulations au rez de chaussée de l'amphithéâtre.
- Le dégagement au niveau 1 de l'auditorium.
- Le hall nord.

Les luminaires sur sources centralisée d'évacuation sont conformes aux normes NF EN 60598-1, NF EN 60598-2-22, NF C 71-802.

En fonction de leur emplacement, les blocs sont équipés d'étiquettes normalisées (inscription blanche sur fond vert). En règle générale, les blocs sont installés au-dessus des portes, à chaque changement de direction, pour indiquer le chemin d'évacuation des locaux avec un espacement maximum de 15m entre 2 blocs successifs.

L'éclairage d'évacuation est prévu dans les locaux pouvant recevoir plus de 50 personnes.

La mise en œuvre de blocs autonomes d'éclairage de sécurité n'est pas prévue dans les sanitaires.

Ils sont implantés à une hauteur minimum de 2.25 m et comportent la signalisation et les pictogrammes nécessaires à la reconnaissance des parcours d'évacuation. Les blocs plafonniers sont du type encastré, à chaque fois que le local est doté d'un faux-plafond. Les blocs situés dans les zones ne disposant pas de faux plafonds sont munis d'accessoires de pose (applique murale, patère murale, filins).

L'éclairage d'ambiance est prévu dans les espaces d'attente sécurisés, dans les locaux pouvant recevoir plus de 100 personnes avec une occupation supérieure à 1 personne pour 10m² et dans les dégagements de plus de 50m² desservant des locaux assujettis à l'éclairage d'ambiance.

L'éclairage d'ambiance doit assurer un flux lumineux minimal de 5 lumens par m² de surface du local et être constitué d'au moins 2 blocs autonomes répartis uniformément sur toute la surface du local (la distance maximale entre 2 blocs ne doit pas dépasser 4 fois la hauteur au-dessus du sol).

Les locaux de service électriques sont équipés de blocs portatifs d'intervention (BAPI).

4.15.2 Eclairage de sécurité bureaux / salles d'enseignement / laboratoires / parties communes

Les modèles de blocs autonomes d'évacuation et d'ambiance mis en œuvre sont mentionnés dans la liste des luminaires.

Les circuits alimentant les blocs autonomes sont raccordés en aval des dispositifs de protection du circuit d'éclairage normal correspondant et en amont des dispositifs de commande.

Les canalisations d'éclairage de sécurité sont séparées et distinctes de l'éclairage normal. Les canalisations sont réalisées en câble U1000R2V.

Tous les blocs sont raccordés à des canalisations fixes dont la mise en œuvre est conforme aux prescriptions du paragraphe distribution électrique. Le raccordement de chaque bloc se fait exclusivement par l'intermédiaire de boîtes de dérivation accessibles à tout moment.

Pour l'éclairage de sécurité d'évacuation les blocs autonomes ne fonctionnent pas en temps normal. Ils entrent automatiquement en fonctionnement en cas d'absence de tension sur le secteur avec remise à l'état de veille dès le retour de l'alimentation.

Il est prévu un bloc de mise au repos dans chaque tableau divisionnaire.

En complément du bloc autonome d'éclairage d'évacuation, il est prévu la mise en œuvre d'un bloc autonome portatif d'intervention (BAPI) alimenté depuis une prise de courant dédiée dans chaque local de service électrique (postes de transformation / livraison, TGS, TGBT HQ). Ce bloc autonome dispose d'un interrupteur marché/arrêt, il est situé à proximité immédiate de l'accès du local.

4.15.3 Eclairage de sécurité zone grand amphithéâtre et hall nord

La source centralisée est conforme au règlement de sécurité dans les ERP, à la norme NF C 71-815 et NF EN 50171. Elle est alimentée depuis le TGS et mise en œuvre dans un placard technique dédié CF1H situé dans la régie du grand auditorium.

Elle dispose des caractéristiques techniques suivantes :

- Armoire d'énergie pour l'éclairage permanent.
- Equipée d'une batterie plomb étanche autonomie 1h.
- Puissance 110W.
- Tension 48VDC.
- Contacts secs (NO/NF) permettant le renvoi des informations « défaut général » et « fonctionnement sur batterie ».

La source centrale est de type AE48/110 de marque BEHAR (ou équivalent).

Un tableau de report d'alarme de type SURV'EYE' de marque BEHAR (ou équivalent) est mis en œuvre au niveau du bureau « back office » de l'accueil du hall nord.

Les informations « défaut général » et « fonctionnement sur batterie » sont également remontées à la supervision de la GAB.

La source centrale dispose d'un tableau de distribution d'éclairage sécurité intégré.

Les modèles de luminaires sur source centralisée d'évacuation et d'ambiance mis en œuvre sont mentionnés dans la liste des luminaires.

Le coffret anti panique permet d'alimenter l'éclairage de sécurité d'ambiance non permanent à partir de la source centralisée :

- Pendant l'exploitation normale de l'établissement : les LSC d'ambiance sont éteints.
- En cas de coupure de courant : les LSC d'ambiance fonctionnent.
- Un interrupteur marche / veille permet la commande forcée de l'éclairage en cas de besoin.

Un relayage est prévu de façon à forcer le fonctionnement des LSC d'ambiance dans l'ensemble des espaces en cas d'ouverture des disjoncteurs de protection des circuits d'éclairage au niveau des tableaux divisionnaires.

Il est prévu un coffret anti panique, il est placé dans le placard de la source centralisée.

Le coffret anti panique est marque BEHAR (ou équivalent).

Les circuits alimentant les luminaires d'éclairage de sécurité sont réalisés en câble résistant au feu, type CR1-C1, conformément aux dispositions prévues dans les articles EL10, EL16 et EC 11 du règlement de sécurité.

Les dispositifs de dérivation ou de jonction correspondants et leurs enveloppes à l'exception des dispositifs d'étanchéité doivent satisfaire à l'essai au fil incandescent 960°C.

Il est prévu au moins 2 circuits par type d'éclairage (ambiance et évacuation) dans les dégagements, les circulations et dans chaque local.

Les canalisations d'éclairage de sécurité sont séparées et distinctes de l'éclairage normal.

La distribution éclairage sécurité devra respecter les conditions de mise en œuvre relatives à l'ensemble du câblage.

4.16 ECLAIRAGE EXTERIEUR

4.16.1 Généralités

L'éclairage extérieur est prévu au niveau des différents accès, des circulations extérieures associées au bâtiment et des zones techniques.

Le niveau d'éclairement moyen est de :

- 20 lux moyen avec une uniformité de 0.25 pour les cheminements piétons extérieurs.
- 50 lux au sol avec une uniformité de 0.4 pour les zones logistiques.

Le projet d'éclairage extérieur est détaillé dans la notice paysagère.

Les modèles de luminaires mis en œuvre sont mentionnés dans la liste des luminaires.

L'efficacité lumineuse des luminaires de l'éclairage extérieur doit être supérieure à 60lm/W.

L'éclairage extérieur doit être dirigé vers le bas :

- Pour les luminaires de type lampadaire : $ULR\alpha < 3\%$.
- Pour les autres types de luminaires (balisage) : $ULR\alpha < 15\%$.

L'éclairage extérieur doit avoir une température de couleur $\leq 3000^\circ\text{K}$.

Les câbles utilisés en extérieur du bâtiment sont du type U1000 R2V. Ils ont une section minimale de 2.5 mm².

Aucune épissure ou connexion n'est acceptée en dehors des boîtes à bornes des appareils d'éclairage extérieur.

4.16.2 Eclairage des cheminements piétons

L'éclairage extérieur des cheminements piétons est réalisé par des bornes lumineuses et des projecteurs sur mâts.

Commande d'éclairage :

- Chaque balise comporte un détecteur de présence et avec seuil de luminosité (l'intensité lumineuse est de 100% en cas de détection et de 20% en cas de non détection).
- Chaque mât comporte un détecteur de présence et avec seuil de luminosité (l'intensité lumineuse est de 100% en cas de détection et de 20% en cas de non détection).

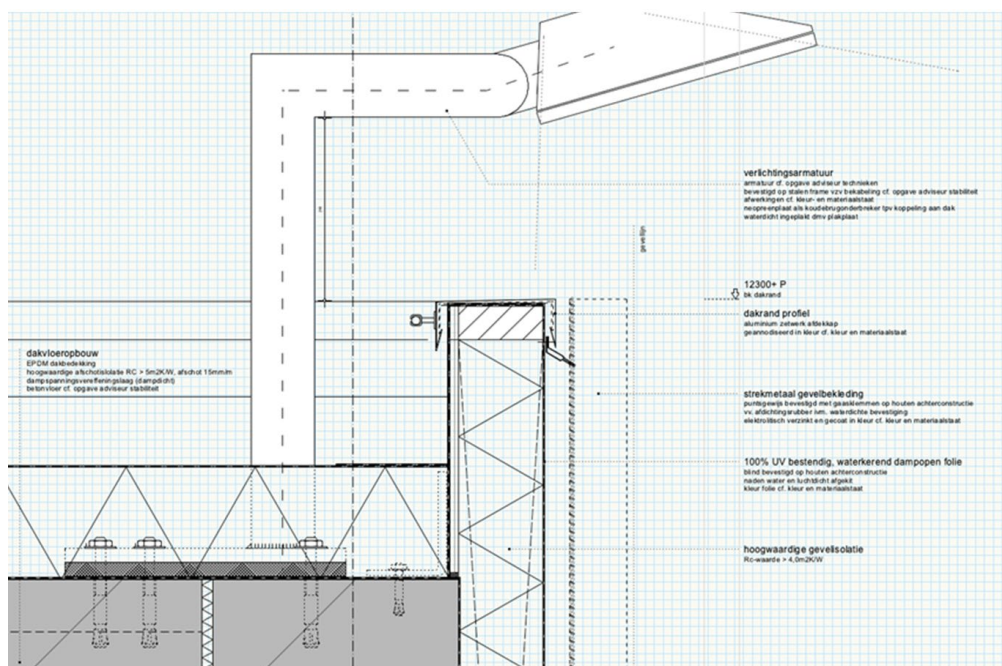
Les détecteurs sont programmables (temporisation, utilisation de la détection de présence et/ou lumière du jour, sensibilité...). Ils sont indépendants de la GAB.

4.16.3 Eclairage des zones logistiques

Commande d'éclairage des projecteurs mis en œuvre au niveau des terrasses :

- Allumage et extinction commandés par cellule inter crépusculaire + GAB pour la programmation horaire (extinction entre 23h et 7h).

Les éléments de serrurerie pour la fixation des projecteurs sur les terrasses sont à la charge du présent lot (voir détail ci-dessous).



4.16.4 Eclairage de la terrasse sud niveau 2

Le projet d'éclairage de la terrasse sud au niveau 2 à étudier dans la phase suivante (en attente projet architectural).

- Allumage et extinction commandés par cellule inter crépusculaire + GAB pour la programmation horaire (extinction entre 23h et 7h).

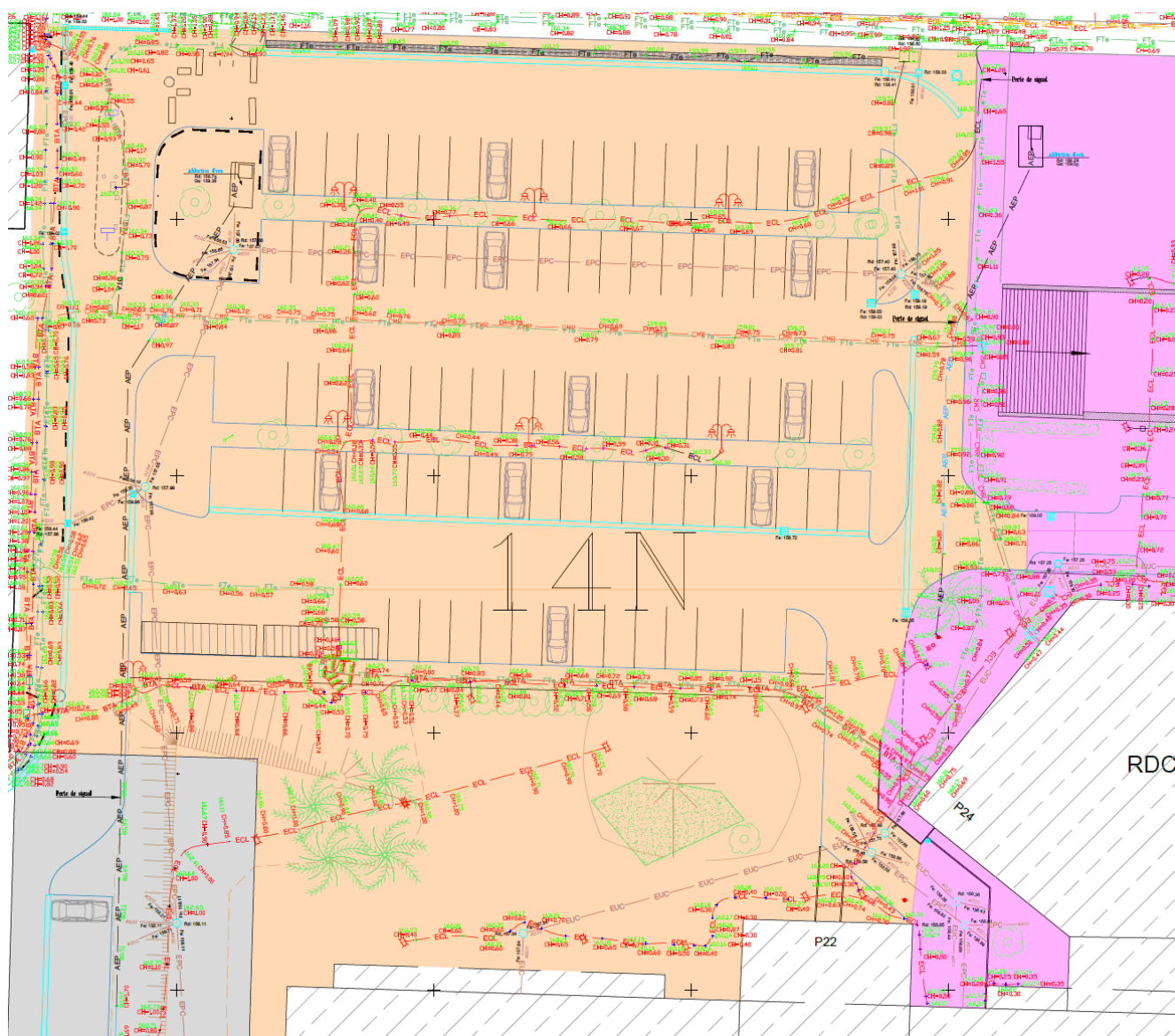
4.16.5 Eclairage du parking extérieur

L'alimentation de l'éclairage existant du parking extérieur doit être réalimenté depuis le TD N0-LT1.

Commande d'éclairage du parking extérieur :

- Allumage et extinction commandés par cellule inter crépusculaire + GAB pour la programmation horaire (extinction entre 23h et 7h).

Extrait de plan de géo détection concernant l'éclairage extérieur du parking :



4.17 GROUPE ELECTROGENE

4.17.1 Description sommaire des ouvrages

Les installations de groupe électrogène à réaliser comprennent notamment :

- La fourniture d'un groupe électrogène de sécurité capoté insonorisé d'une puissance de 200kVA.
- L'installation et la mise en œuvre du groupe électrogène sur le site.

Le groupe électrogène est placé à l'extérieur dans un enclos technique situé à proximité du local Poste de transformation – TGBT n°2 au Nord-Ouest du bâtiment.

Transport, livraison et manutention sont prévus au présent lot avec au préalable toutes les déclarations et autorisations nécessaires.

Le groupe étant utilisé comme alimentation électrique de sécurité, l'ensemble doit être conforme à NFE 37 312.

De même le groupe doit être conforme à la norme en ce qui concerne les temps de commutation et l'autonomie minimale de fonctionnement.

Le groupe électrogène est équipé d'une cuve intégrée dans le châssis permettant une autonomie de fonctionnement de 24 heures.

L'installation n'est pas soumise à la réglementation ICPE 2910 (puissance thermique inférieure à 1MW PCI).

4.17.2 Outillage et pièces de rechange

Avec le programme détaillé d'entretien, l'entreprise doit fournir une nomenclature détaillée des prix unitaires des pièces de rechange jugées nécessaires pour la maintenance en parfait état de fonctionnement de son matériel. En particulier, pour le moteur diesel, l'entreprise doit prévoir dans son offre un stock standard de pièces de rechange (la liste de pièces de rechange doit être fournie par l'entreprise).

Les pièces de rechange ainsi que l'outillage nécessaire à l'entretien sont fournies dans une armoire métallique (peinte selon la même teinte que les armoires électriques et de même présentation). Emplacement de cette armoire à préciser par les utilisateurs en phase travaux.

Elle doit fournir en 4 exemplaires l'ensemble des notices d'entretien et d'exploitation de son matériel, ainsi que les schémas de chacun des circuits à savoir :

- Notices techniques, plans coupes, vues éclatées du moteur fourni.
- Notices techniques et manuels d'entretien de tous les matériels procurés (ventilateurs, échangeurs, pompes, etc.).
- Manuel d'entretien et carnet de bord de chaque moteur thermique installé.

La production de ces documents conditionne la réception des ouvrages.

4.17.3 Essais groupe électrogène en usine

Les essais sont réalisés comme suit :

- Essais en usine portant sur le moteur et l'alternateur en groupe.
- Essais et vérifications sur site.
- Autocontrôles des installations électriques du site.

La procédure d'essais permet d'effectuer le contrôle de la conformité du matériel présenté ainsi que la vérification de ses performances.

Le responsable d'essais effectue le contrôle des différents éléments constitutifs du groupe électrogène.

Dans un premier temps, il sera procédé aux tests d'endurance avec :

- ½ heure à 25% de charge.
- ½ heure à 50% de charge.
- ½ heure à 75 % de charge.
- 1 heure à pleine charge.

En cours de fonctionnement les différents paramètres du groupe électrogène sont contrôlés et relevés sur une feuille d'essais :

- Tension.
- Fréquence.
- Intensité.
- Puissance active.
- Température eau.
- Pression huile moteur.
- Pression de suralimentation et température d'air d'admission.

Les relevés de stabilité en tension et fréquence font suite aux essais d'endurance et permettent de vérifier les performances en tension et fréquence pendant la période transitoire de l'impact de charge du groupe électrogène. Ils se font par palier de puissance jusqu'à la capacité maximale conformément à la norme ISO 8528-5.

Les sécurités et des signalisations suivantes du moteur sont contrôlées :

- Démarrage et arrêt du moteur.
- Non démarrage.
- Température eau.
- Pression d'huile.
- Survitesse.
- Arrêt d'urgence.

Ces différents éléments sont consignés sur des imprimés qui permettent la délivrance d'un procès-verbal d'essais attestant de la conformité du matériel présenté.

Les fiches d'essais et d'autocontrôle sont fournies au maître d'œuvre et au contrôle technique pour analyse.

4.17.4 Essais et recette sur site

Les essais comprennent les prestations suivantes :

- Mise en route.
- Essais de sécurités.
- Réglages moteurs.
- Essais différents modes de fonctionnements.
- Essais en charge sur installation.

La recette est réalisée après ces essais.

4.17.5 Garantie et contrat de maintenance

Le groupe électrogène doit être couvert par une garantie constructeur d'une durée de 4 ans.

Le titulaire du lot doit :

- Proposer un contrat de maintenance pour toute la durée de garantie.
- Justifier d'une attestation d'agrément du constructeur.

Elle s'engage pendant la durée de la garantie à se déplacer sur un appel téléphonique dans un délai de 4 heures pendant les jours ouvrables. Dans le cadre de la maintenance, 98% des pièces détachées doivent être disponibles sous 48 heures.

4.17.6 Principe de fonctionnement

Sur manque secteur, le GES reprend la charge des installations de sécurité, après une coupure en une durée inférieure à 10 secondes.

Le démarrage est automatique dès information de manque de tension secteur. Cette information est différée de 2 secondes par un relais temporisé afin d'éviter un démarrage intempestif sur défaut fugitif.

Au retour du secteur, la reprise des installations sur le courant ENEDIS et l'inversion de passage GES vers ENEDIS se font automatiquement. Au retour de la tension du secteur ENEDIS, après basculement, le groupe est automatiquement mis à l'arrêt après une temporisation de 2 à 3 minutes, nécessaire pour faire retomber la pression d'huile dans les cylindres du moteur.

Le fonctionnement général, la gestion des sécurités et la gestion des installations BT sont pilotées par un automate spécifique au groupe électrogène.

Le fonctionnement sur manque secteur est le suivant :

- Sur absence secteur et après temporisation de cette information :
 - Démarrage du groupe électrogène.
 - Fermeture du disjoncteur de protection de l'alternateur GES.

- Inversion Normal-Secours sur le TGS.
- Au retour secteur et après temporisation de cette information (1 mn) :
 - Inversion Normal-Secours sur le TGS.
 - Arrêt du groupe, après une temporisation de 1 minute.

4.17.7 Règles particulières aux sources de sécurité

La norme NF S 61-940 de juin 2000 définit les règles de conception des alimentations électriques de sécurité (AES) et la NF E 37.312 plus particulièrement les AES par groupe électrogène de sécurité (GES).

En complément des règles de base et bien que cette liste ne soit exhaustive, il est précisé les principales obligations complémentaires :

- L'alimentation de secours de l'appareillage de commande du GES doit être réalisée à partir d'une batterie d'accumulateurs distincte de la batterie de démarrage.
- Les automatismes doivent être prévus pour assurer 6 tentatives de démarrage sans intervention humaine.
- L'autonomie des sources associées doit permettre d'assurer six tentatives de démarrage.

Les dispositifs de sécurité équipant le moteur sont au minimum les suivants :

- Signalisation de sécurité – défauts mineurs (ne provoquant pas l'arrêt du groupe) :
 - Tension basse batterie de démarrage.
 - Défauts de chargeurs batteries.
 - Niveau de carburant.
 - Préchauffage.
- Signalisation de sécurité – défauts majeurs (provoquant l'arrêt du groupe) :
 - Survitesse.
 - Défaut de pression d'huile.
 - Défaut de la température d'eau.
 - Court-circuit alternateur.
 - Surcharge alternateur.

Les informations et commandes reportées sur le coffret de sécurité situé dans le bureau « Back office » de l'accueil (hall nord) sont les suivantes :

- Présence tension du groupe.
- Présence tension secteur.
- Arrêt d'urgence.
- Défaut de démarrage du groupe.
- Synthèse des sécurités.
- Synthèse des alarmes.
- Indisponible en automatique.
- Synthèse des préalarmes nécessitant la neutralisation des défauts de pression d'huile, de température du liquide de refroidissement et de surcharge en cas de sinistre.
- Pression d'huile (cde inhibition).
- Température de refroidissement (cde inhibition).
- Neutralisation des dispositifs de sécurité (commande sur le coffret de sécurité).

Le coffret d'inhibition comporte :

- 1 platine visualisation.
- 1 buzzer.
- 1 bouton arrêt klaxon.
- 1 bouton test lampe.
- 1 commutateur neutralisation des sécurités.
- Montage sur châssis.

- Borniers.
- Goulottes.
- Repérages des équipements.

Le présent lot doit la fourniture et la mise en œuvre d'un coffret de sécurité.

La liaison entre le coffret de sécurité et le groupe électrogène est réalisée en câble CR1.

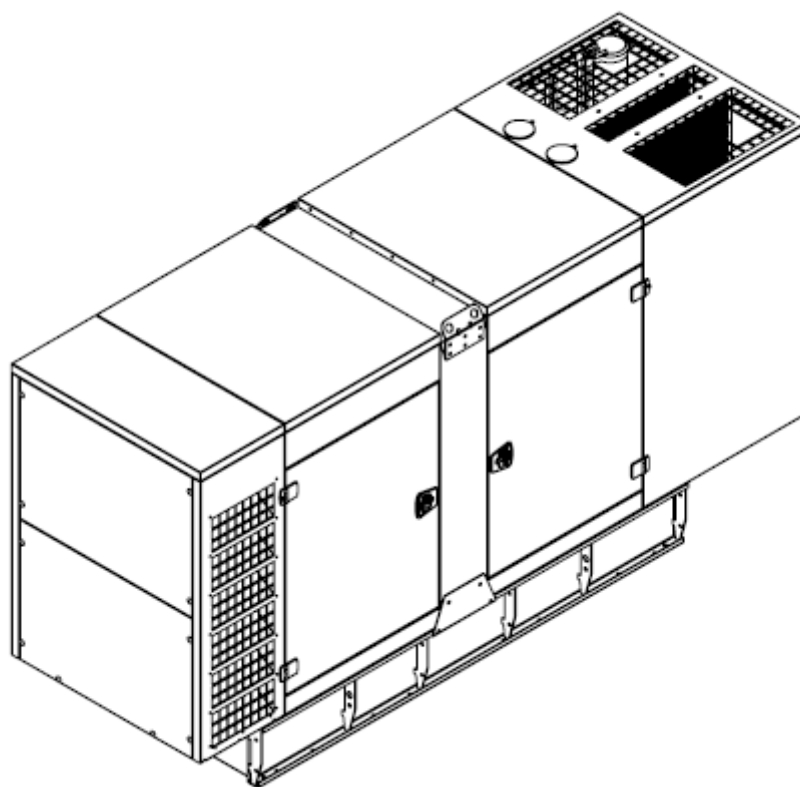
4.17.8 Définition du groupe électrogène

Le groupe électrogène diesel capoté insonorisé est de type TJ200BD de ENERSON ou équivalent d'une puissance nominale unitaire de 200KVA (160kW) secours.

Le groupe électrogène est positionné à l'extérieur sur une dalle en béton.

Le niveau sonore du groupe électrogène est de 71dBA à 7 mètres.

Vue de principe :



a) Moteur diesel

a. Caractéristique du moteur

Les caractéristiques du moteur sont les suivantes :

- | | |
|-------------|---------------------------|
| • Marque | : BAUDOUIN |
| • Modèle | : 6M16G2D0/S |
| • Type | : Diesel refroidi par eau |
| • Cycle | : 4 temps |
| • Cylindrée | : 9.7 litres |

- Course : 130mm
- Alésage : 126mm
- Vitesse nominale : 1500tr/min
- Consommation au fuel : 42.6 l/h à 4/4 de charge

b. Equipements du moteur

Le moteur dispose des équipements suivants :

- Filtre à air sec avec indicateur de colmatage.
- Reniflard du carter d'huile.
- Refroidisseur d'huile de graissage.
- Filtre à huile de graissage.
- Pompe à huile à pignon entraînée par cascade de distribution.
- Carter de volant standard.
- Anneaux de levage.
- Raccords flexibles de combustible.
- Carter d'huile.
- Pompe manuelle d'amorçage de combustible.
- Pompe centrifuge de circulation de l'eau des chemises entraînée par pignonnerie.
- Thermostats et boîtiers thermostatiques.
- Sens de rotation standard SAE.
- Compteur d'entretien.
- Sécurités.
- Panneau de contrôle moteur.
- Alternateur auto-excité, taux de régulation +/-0.25% en régime établi.
- Régulation diesel électronique.
- Sécurité moteur :
 - Basse pression d'huile.
 - Haute température eau.
 - Survitesse.
- Basse tension batterie.
- Refroidisseur sur circuit combustible.
- Voyant visuel de niveau bas sur radiateur.
- Filtre et préfiltre sur circuit fioul.
- Dispositif de vidange d'huile (flexible – 1 vanne – 1 bouchon).
- Dispositif de vidange d'eau (flexible – 1 vanne – 1 bouchon).

c. Refroidissement

Le Refroidissement du moteur est assuré par radiateur attelé au moteur (température extérieure de 50°C - Calcul à 100% de charge). La ventilation du groupe pour l'évacuation des radiations émises ainsi que l'apport d'air de combustion est assuré par ce ventilateur.

b) Alternateur

a. Caractéristiques de l'alternateur

Les caractéristiques de l'alternateur sont les suivantes :

- Marque : LEROY SOMER
- Modèle : TAL044L
- Palier : Monopalier
- Type d'excitation : shunt
- Isolement : Classe H

- Indice de protection : IP23
- Refroidissement : air.
- Facteur de puissance : 0.8
- Conformes aux normes : UTE – NEMA - etc

Caractéristiques dans l'application :

- Puissance électrique : 200 KVA
- Tension : 400 Volts
- Fréquence : 50 Hz
- Neutre sorti : oui

b. Accouplement

Accouplement élastique placé entre volant et rotor alternateur.

Monobloc entre carter volant moteur et carcasse alternateur.

Le couple de renversement est transmis par le carter-volant et la bride alternateur. Il n'y a pas de transmission de couple par le châssis.

c. Refroidissement

L'alternateur est équipé d'une ventilation réalisée à l'aide d'un ventilateur axial monté sur l'arbre et d'un ventilateur centrifuge côté accouplement.

4.17.9 Equipements auxiliaires du groupe

a) Coffret de contrôle commande

Le groupe électrogène est équipé d'un coffret de démarrage manuel et automatique fixé par silentblocs sur l'alternateur.

Ce coffret fait appel à des modules à microprocesseurs, transistorisés et étanches pour assurer la régulation du moteur et de l'alternateur ainsi que communiquer à distance avec le groupe électrogène. Il combine les fonctions de gestion du groupe électrogène ainsi que de surveillance de son fonctionnement.

Le coffret regroupe dans un même module pour un accès aisé des informations de contrôle, de mesure, de protection et de diagnostic de panne.

Le coffret assure de série les fonctions de commande et de surveillance suivantes :

- Affichage numérique :
 - Tension entre phases et entre phase et neutre.
 - Intensité par phase et moyenne.
 - Fréquencemètre.
 - Tension batterie.
 - Compteur horaire de fonctionnement.
 - Température d'eau dans les chemises du moteur.
 - Régime moteur.
 - Pression d'huile moteur.
- Protection par arrêt moteur :
 - Echec au démarrage.
 - Basse pression d'huile (alarme et défaut).
 - Haute température d'eau (alarme et défaut).

- Alarme de groupe électrogène en mode manuel.
- Survitesse / sousvitesse.
- Défaut du capteur de détection vitesse moteur.
- Basse / haute tension batterie.
- Défaut chargeur de batterie.
- 4 voies disponibles pour autres défauts.
- Historique : 20 évènements précédent.
- Commandes :
 - Démarrage – arrêt du moteur automatique / manuel (à distance en auto).
 - Bouton de démarrage moteur avec indication par LED.
 - Bouton de mise en automatique du moteur avec indication par LED.
 - Bouton d'arrêt du moteur avec indication par LED.
 - Bouton test lampes.
 - Signal d'alarme.
 - Boutons de navigation dans les menus du module.
 - Raccourci vers affichage numérique.
 - Bouton poussoir d'arrêt d'urgence.

b) Réchauffage moteur et alternateur

Réchauffage d'eau de 3kW monophasé par thermoplongeur, avec thermostats.

c) Système de démarrage et batteries

Batteries de démarrage et de contrôle avec chargeurs et rack (double jeu de batteries).

d) Filtration d'air

Filtre à air sec avec indicateur de colmatage.

e) Disjoncteur alternateur dans l'armoire embarquée

Installé dans l'alternateur tétrapolaire à commande manuelle avec contacts de position et défaut magnétothermique.

4.17.10 Alimentation en combustible

La mise en œuvre d'une cuve de stockage n'est pas prévue pour le groupe électrogène.

Le groupe électrogène intègre un réservoir dans le châssis permettant d'assurer une autonomie de fonctionnement de 24 heures.

4.17.11 Evacuation des gaz d'échappement

La mise en œuvre d'une cheminée n'est pas prévue, la sortie de gaz d'échappement est réalisée sur la partie haute du capot. La sortie est équipée d'un clapet.

4.17.12 Divers – sécurité

Le présent lot doit la fourniture et la pose des équipements suivants :

- 1 extincteur 6kg ABC dans l'enclos technique.
- 1 bac à sable 100 litres dans l'enclos technique.
- 1 pelle à manche rouge.
- Fléchage et étiquetage des tuyauteries,
- Peinture et supportage des tuyauteries.
- Les consignes de sécurité sur un support inaltérable.

- Le nettoyage.

4.17.13 Report d'informations vers la GAB

Les informations suivantes sont reportées à la GAB :

- Etat de fonctionnement du groupe électrogène (marche / arrêt).
- Défaut démarrage groupe.
- Synthèse défauts GE alarmes mineures
- Synthèse défauts GE alarmes majeures
- Position auto / manu / Arrêt.
- Heures de fonctionnement.
- Niveau cuve fuel (vue du niveau de fuel avec alarme niveau bas).

4.18 INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

4.18.1 Généralités

La centrale de production photovoltaïque à mettre en œuvre dans le projet est constituée des éléments suivants :

- Les modules photovoltaïques et des supports.
- Les onduleurs photovoltaïques.
- Le câblage en amont et en aval des onduleurs.
- Les tableaux divisionnaires photovoltaïques.
- Le câblage et le raccordement sur les TGBT n°1 et 2 (réinjection de la production sur les installations électriques du bâtiment).

La fourniture et la mise en œuvre des modules photovoltaïques, des onduleurs, des câbles, des dispositifs et des accessoires nécessaires au fonctionnement de l'installation sont à la charge du présent lot.

4.18.2 Modules photovoltaïques

Les modules photovoltaïques sont utilisés pour produire de l'électricité à partir de l'énergie solaire.

L'installation comporte au total 728 modules photovoltaïques permettant d'avoir une puissance totale de 324kWc (l'objectif étant une puissance totale de 310kWc).

Les modules photovoltaïques sont posés à plats sur les terrasses du bâtiment avec une légère inclinaison pour permettre l'écoulement des eaux de pluie.

La centrale est composée de 8 champs de modules photovoltaïques, la répartition est la suivante :

Répartition des champs photovoltaïques													
	Nord - Ouest	Nord n°1	Nord n°2	Nord n°3	Nord Est	Est	Sud Est	Sud Ouest	Sud Est	Sud Ouest	Total par niveau		
Etage	Quantitatif de modules	surface PV (m²)	Quantitatif de modules	surface PV (m²)	Quantitatif de modules	surface PV (m²)	Quantitatif de modules	surface PV (m²)	Quantitatif de modules	surface PV (m²)	Quantitatif de modules	surface PV (m²)	Puissance kWc
R+7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76
R+6	18	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
R+5	0	0	74	148	15	30	93	186	0	0	0	0	182
R+4	0	0	0	0	0	0	0	0	88	176	84	168	364
R+3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	184	544
											88	176	121,04
											100	200	80,1
											0	0	180
Total											728	1456	323,96

Les modules photovoltaïques monocristallins d'une puissance unitaire de 445Wc sont de type JKM445N-54HL4R-V de JINKOSOLAR.

www.jinkosolar.com



Tiger Neo N-type 54HL4R-(V) 430-450 Watt MONO-FACIAL MODULE

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

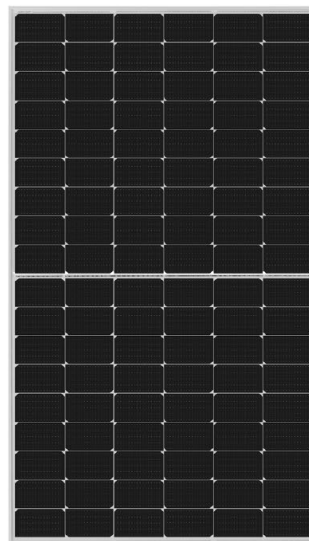
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Les modules sont fixés sur un système de plots mis en œuvre sur l'étanchéité (système SOPRASOLAR FIX EVO sous avis technique).

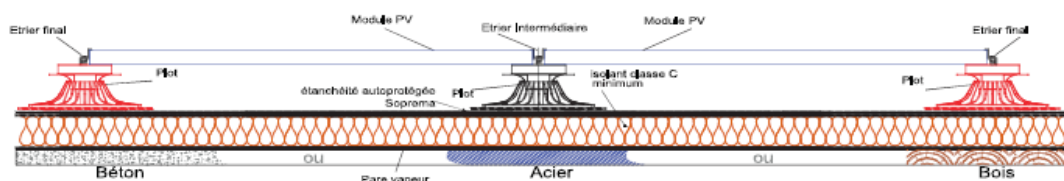
SOPRASOLAR® FIX EVO

SOPRASOLAR® Fix Evo est un procédé d'étanchéité photovoltaïque sans percement pour toiture terrasse avec mise en place de modules photovoltaïques sur un système de plots breveté.

Il permet l'intégration en toitures isolées étanchées, sur bâtiments neufs ou existants. Il permet également l'intégration de modules photovoltaïques rigides sur un ensemble de plots polymères liaisonnés à un revêtement d'étanchéité autoprotégée. Sans percement et sans lestage, celui-ci permet de réaliser des installations productrices d'électricité renouvelable solaire.



COUPE 2D SOPRASOLAR® FIX EVO



Le principe d'implantation des modules est précisé sur les plans joints en annexe.

4.18.3 Onduleurs photovoltaïques

Les modules photovoltaïques convertissent l'énergie solaire en électricité courant continu (DC). Pour alimenter les TGBT n°1 et 2, il faut convertir ce courant DC en courant alternatif (AC), d'où la nécessité d'onduleurs.

Les onduleurs sont positionnés en terrasse technique.

Il est prévu la mise en œuvre des onduleurs suivants :

	Quantitatif de modules	surface PV (m²)	Puissance kWc	Onduleurs	TD PV	Raccordement
Champ PV n°1	92	184	40,94	1 x HUAWEI SUN2000-40KTL-M3	TD PV n°1 (R+5)	TGBT SGX BUR n°2
Champ PV n°2	108	216	48,06	1 x HUAWEI SUN2000-50KTL-M3		
Champ PV n°6	100	200	44,5	1 x HUAWEI SUN2000-40KTL-M3	TD PV n°2 (R+4)	TGBT LABO n°2
Champ PV n°7	92	184	40,94	1 x HUAWEI SUN2000-40KTL-M3	TD PV n°3 (en terrasse R+3)	TGBT LABO n°1
Champ PV n°8	88	176	39,16	1 x HUAWEI SUN2000-40KTL-M3		
Champ PV n°3	76	152	33,82	1 x HUAWEI SUN2000-30KTL-M3	TD PV n°5 (R+7 en toiture)	TGBT LABO n°1
Champ PV n°4	88	176	39,16	1 x HUAWEI SUN2000-40KTL-M3	TD PV n°6 (R+4)	TGBT SGX BUR n°1
Champ PV n°5	84	168	37,38	1 x HUAWEI SUN2000-40KTL-M3		

Ces onduleurs disposent des caractéristiques techniques suivantes :

- 4 entrées MPPT indépendantes (courant d'entrée maximum par MPPT : 26A).
- Parafoudres DC de type 2 intégrés.
- Parafoudres AC de type 2 intégrés.

- Rendement européen : 98,4%.

Les onduleurs disposent d'interfaces de communication en MODBUS RTU. Ils sont raccordés sur le data logger mis en œuvre dans chaque TD photovoltaïque. Les dataloggers permettent de remonter les informations des onduleurs et des tableaux photovoltaïques à la GAB en MODBUS TCP/IP.

4.18.4 Chaines de modules

Les modules photovoltaïques sont connectés en série de façon à obtenir la tension d'entrée minimum nécessaire au bon fonctionnement des onduleurs.

La mise en parallèle des chaînes de modules photovoltaïques est réalisée directement sur l'onduleur via les entrées MPPT.

4.18.5 Câblage solaire DC

Les liaisons DC sont réalisées avec des câbles solaires de section adaptée mis en œuvre dans des chemins de câbles capotés à l'extérieur du bâtiment.

Les câbles DC sont raccordés directement sur les onduleurs en respectant les polarités.

Les câbles solaires DC disposent des caractéristiques suivantes :

- Connecteurs photovoltaïques.
- Unipolaire double isolation.
- Classe II.
- Protection contre les UV.
- Type IP65.
- Température maximum à l'âme : 120°C.

Le dimensionnement des câbles DC assurera une chute de tension inférieure de 3% à I_{mppSTC} quel que soit le câble de chaîne de modules photovoltaïques envisagés.

4.18.6 Câble en aval des onduleurs

Les onduleurs sont raccordés dans un premier temps aux tableaux divisionnaires photovoltaïques. Dans un second temps, le câble principal de chaque tableau divisionnaire photovoltaïque est raccordé sur le TGBT n°1 ou 2 par l'intermédiaire de câbles U 1000 R2V ou AR2V. Le dimensionnement des câbles AC entre les bornes AC des onduleurs et les disjoncteurs arrivée production PV des TGBT doit assurer une chute de tension inférieure à 3%.

Ces liaisons sont mises en œuvre en terrasse dans des chemins de câbles capotés.

Les sorties de câbles en toiture sont réalisées par l'intermédiaire de crosses.

4.18.7 Tableaux divisionnaires photovoltaïques

Les tableaux divisionnaires photovoltaïques sont du type modulaire en tôle électrozinguée et étanche.

Ils sont de type Prisma Plus système G de SCHNEIDER, ou similaire, plastronné en façade, ne laissant apparentes que les commandes des organes repérés.

Les TD photovoltaïques sont positionnés en terrasse à proximité des onduleurs, ils disposent d'une porte avec une serrure à clef.

Les TD photovoltaïques comportent :

- Un interrupteur général.
- Un parafoudre type 1.
- Un disjoncteur par onduleur.

- Les départs d'alimentations auxiliaires.
- Un distributeur et les bornes de terre.
- Arrêt d'urgence en façade du coffret.
- Le repérage et les schémas à jour.
- Le datalogger et son alimentation.
- 2 prises de courant (maintenance et monitoring) avec le disjoncteur différentiel 30mA associé.

L'interrupteur général permet la coupure générale de l'alimentation, il est associé à une bobine à émission asservie à un arrêt d'urgence. La position de l'interrupteur général est reportée à la GAB.

Le tableau présente des borniers (bornes sectionnables) mis à disposition pour la collecte d'informations (parafoudre HS...). Les disjoncteurs sont équipés de contacts de signalisation OF pour le report de positions vers la GAB via le datalogger.

4.18.8 Système « limitation d'injection »

La limitation d'injection consiste à contrôler la quantité d'électricité produite par une installation photovoltaïque et injectée dans le réseau. Le système permet de contrôler la quantité d'énergie injectée dans le réseau et de réguler automatiquement la puissance active de l'installation photovoltaïque.

4.18.9 Report d'informations vers la GTB

Les informations renvoyées à la GAB sont mentionnées dans la liste des points CFO.

4.18.10 Mise à la terre de l'installation

Les équipements suivants sont mis à la terre conformément aux normes en vigueur :

- Les cadres des modules photovoltaïques.
- Les onduleurs.
- TD photovoltaïques.
- Parafoudre DC.
- Parafoudre AC.

4.19 BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES

Les mesures conservatoires (réserve disponible dans le TGBT n°2 pour la mise en œuvre du départ, emplacement pour TD IRVE, fourreaux) sont prévues pour la mise en œuvre ultérieure de 12 bornes de recharge pour véhicules électriques (22 kW de puissance unitaire). Nous considérons que ces bornes seront pilotées par un système de gestion de puissance, la réserve de puissance nécessaire à l'alimentation ces bornes est de 106kVA.

Ces bornes seront implantées sur le parking extérieur situé à proximité immédiate de l'amphithéâtre 500 places.

5 ANNEXE N°1 – LISTE DES LUMINAIRES

5.1 ECLAIRAGE NORMAL

5.1.1 Luminaire type 1A : luminaire suspendu / éclairage bureaux

Marque : FEILO SYLVANIA

Modèle : OPTIX LINEAR SURFACE 1200 4K C9 suspendu avec filin acier – 17W – 2064lm – 4000°K (3000°K dans les espaces de convivialité)– IRC 90 – Driver DALI



Optix Linear Surface 1200 Direct
OPTIX LIN S 1200 17W 4K C9 2064LM ALU DA
VR2024038775A



- Caractéristiques**
- OPTIX LINEAR S 1200 940 ALU DALI - luminaire LED très fin à haute efficacité et à faible éblouissement conçu pour les applications tertiaires. Installation en saillie seule ou en ligne continue avec accessoires. Optique en polycarbonate finition aluminisée basse luminance. Luminaire recouvrable de laine de verre ou isolant acoustique. Driver certifié ENEC dimmable jusqu'à 1%. Très faible scintillement <5%. Température de couleur (CCT) : 4000K. IRC>90. Consistance des couleurs : SDCM<3. Efficacité lumineuse jusqu'à 121.4lm/W. Maintien du flux de L80 : 107500h. Eblouissement d'inconfort UGR<19 et faible luminance <600 cd/m² à 65° compatible avec les postes de travail informatisés (NF EN 12464-1). Risque photobiologique GR1. THD<9%. IP20, IK07, Classe I. Température d'essai : 850°C. Dimensions (LxHxh) : 1129x90x80 mm. Poids 3,25 kg. Corps de luminaire RAL9016. Garantie 5 ans. Fabriqué en France.



PRÉSENTATION DU PRODUIT

Nom du produit	OPTIX LIN S 1200 17W 4K C9 2064LM ALU DA
Technologie	LED (3 SDCM)
Culot	N/A
Caisson	Acier
Montage	Installation en saillie au plafond
Type de luminaire (ouvert/fermé)	Fermé
Application générale	Education, Bureaux
Classe ETIM	EC002892
Garantie	5 ans
Flux lumineux (lm)	2064
Efficacité système lm/W	121.4
Température de couleur (K)	4000
Couleur de lumière	Blanc neutre
IRC (Ra)	90
Variation SDCM	SDCM3
Contrôle de l'éblouissement (UGR)	< 19
Groupe de risques photobiologiques	RG1
Consommation électrique totale (W)	17
Protection électrique	Classe 1
Type d'appareillage	Driver LED courant constant
Dimmable	Oui
Type de contrôle	DALI
Niveau de scintillement LED	Très bas (5% ou moins)
Couleur du corps	RAL 9016 - Blanc signalisation
Indice de protection IP	IP20
Indice de protection IK	IK07
Code EAN	5025768238064

5.1.2 Luminaire type 1B : luminaires suspendu / éclairage laboratoires et enseignement

Marque : FEILO SYLVANIA

Modèle : OPTIX LINEAR SURFACE 1200 4K C9 suspendu avec filin acier – 27W – 3243lm – 4000°K – IRC 90 – Driver DALI

Concord

Optix Linear Surface 1200 Direct OPTIX LIN S 1200 27W 4K C9 3243LM ALU DA VR2024038776A



Caractéristiques

- OPTIX LINEAR S 1200 940 ALU DALI - luminaire LED très fin à haute efficacité et à faible éblouissement conçu pour les applications tertiaires. Installation en saillie seule ou en ligne continue avec accessoires. Optique en polycarbonate finition aluminisée basse luminance. Luminaire recouvrable de laine de verre ou isolant acoustique. Driver certifié ENEC dimmable jusque 1%. Très faible scintillement <5%. Température de couleur (CCT) : 4000K. IRC>90. Consistance des couleurs : SDCM<3. Efficacité lumineuse jusque 120.1 lm/W. Maintien du flux de L80 : 107500h. Eblouissement d'inconfort UGR<19 et faible luminance <600 cd/m² à 65° compatible avec les postes de travail informatisés (NF EN 12464-1). Risque photobiologique GR1. THD<9%. IP20, IK07, Classe I. Température d'essai : 850°C. Dimensions (LxIxh): 1129x90x80 mm. Poids 3,25 kg. Corps de luminaire RAL9016. Garantie 5 ans. Fabriqué en France.



PRÉSENTATION DU PRODUIT

Nom du produit	OPTIX LIN S 1200 27W 4K C9 3243LM ALU DA
Technologie	LED (3 SDCM)
Culot	N/A
Caisson	Acier
Montage	Installation en saillie au plafond
Type de luminaire (ouvert/fermé)	Fermé
Application générale	Education, Bureaux
Classe ETIM	EC002892
Garantie	5 ans
Flux lumineux (lm)	3243
Efficacité système lm/W	120.11
Température de couleur (K)	4000
Couleur de lumière	Blanc neutre
IRC (Ra)	90
Variation SDCM	SDCM3
Contrôle de l'éblouissement (UGR)	< 19
Groupe de risques photobiologiques	RG1
Consommation électrique totale (W)	27
Protection électrique	Classe 1
Type d'appareillage	Driver LED courant constant
Dimmable	Oui
Type de contrôle	DALI
Niveau de scintillement LED	Très bas (5% ou moins)
Couleur du corps	RAL 9016 - Blanc signalisation
Indice de protection IP	IP20
Indice de protection IK	IK07
Code EAN	5025768238064

5.1.3 Luminaire type 2 : luminaire suspendu / éclairage circulations

Marque : FEILO SYLVANIA

Modèle : OPTIX LINEAR SURFACE 1200 4K suspendu avec filin acier - 12W – 1474lm – 4000°K (3000°K dans les espaces de convivialité) – IRC 90 – Driver Conventionnel



Optix Linear Surface 1200 Direct
OPTIX LIN S 1200 12W 4K C9 1474LM ALU DA
VR2024038689A



Caractéristiques

- OPTIX LINEAR S 1200 940 ALU DALI - luminaire LED très fin à haute efficacité et à faible éblouissement conçu pour les applications tertiaires. Installation en saillie seule ou en ligne continue avec accessoires. Optique en polycarbonate finition aluminisée basse luminance. Luminaire recouvrable de laine de verre ou isolant acoustique. Driver certifié ENEC dimmable jusqu'à 1%. Très faible scintillement <5%. Température de couleur (CCT) : 4000K. IRC>90. Consistance des couleurs : SDCM<3. Efficacité lumineuse jusqu'à 122.8 lm/W. Maintien du flux de L80 : 107500h. Eblouissement d'inconfort UGR<19 et faible luminance <600 cd/m² à 65° compatible avec les postes de travail informatisés (NF EN 12464-1). Risque photobiologique GR1. THD<9%. IP20, IK07, Classe I. Température d'essai : 850°C. Dimensions (LxHxh): 1129x90x80 mm. Poids 3,25 kg. Corps de luminaire RAL9016. Garantie 5 ans. Fabriqué en France.



PRÉSENTATION DU PRODUIT

Nom du produit	OPTIX LIN S 1200 12W 4K C9 1474LM ALU DA
Technologie	LED (3 SDCM)
Culot	N/A
Caisson	Acier
Montage	Installation en saillie au plafond
Type de luminaire (ouvert/fermé)	Fermé
Application générale	Education, Bureaux
Classe ETIM	EC002892
Garantie	5 ans
Flux lumineux (lm)	1474
Efficacité système lm/W	122.8
Température de couleur (K)	4000
Couleur de lumière	Blanc neutre
IRC (Ra)	90
Variation SDCM	SDCM3
Contrôle de l'éblouissement (UGR)	< 19
Groupe de risques photobiologiques	RG1
Consommation électrique totale (W)	12
Protection électrique	Classe 1
Type d'appareillage	Driver LED courant constant
Dimmable	Oui
Type de contrôle	DALI
Niveau de scintillement LED	Très bas (5% ou moins)
Couleur du corps	RAL 9016 - Blanc signalisation
Indice de protection IP	IP20
Indice de protection IK	IK07
Code EAN	5025768238064

5.1.4 Luminaire type 3 : spot encastré / sanitaires

Marque : ARKOSLIGHT

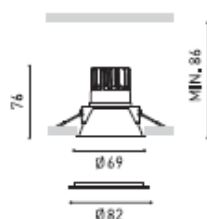
Modèle : A2121211W SWAP S - 7W – 940lm - 3000K - IRC 90 – IP20 - Driver conventionnel

Swap

ARKOSLIGHT



DIMENSIONS



ACCESSOIRES



IP65 ACCESSORY



ADD-ON BEZEL

TROPHÉES



red dot design award
winner 2015



GERMAN
DESIGN
AWARD
2016

PRODUIT	
Nom	SWAP S 7W 3000K W
Référence	A2121211W
Couleur	Blanc Mat
RAL	Couleur de masse similaire à RAL 9010
Catégorie	CEILING RECESSED

SOURCE DE LUMIÈRE	
Type	LED
Flux lumineux brut	940 lm
Température de couleur	3000 K
Stabilité chromatique	MacAdam Step 2
Indice de reproduction chromatique	CRi > 90
Puissance	7 W
Courant	200 mA
Efficacité	134 lm/W
Durée de vie de la LED	L90B10 > 55.000h

LUMINAIRE DONNÉES PHOTOMÉTRIQUES	
Efficacité lumineuse	86%
Angle du faisceau lumineux	33°

LUMINAIRE DONNÉES ÉLECTRIQUES	
Driver	Inclus - Connexion rapide
Valeurs de puissance du système	8,75 W
Tension	220V/240V
Fréquence	50/60 Hz
Variation d'intensité	Non Dim - Autres DIM, veuillez consulter
Classe d'isolation électrique	<input type="checkbox"/>

D'AUTRES DONNÉES	
Étanchéité	IP20
Contrôle sans fil	Veuillez consulter
Alimentation d'urgence	Veuillez consulter
Résistance aux chocs	IK07
Dimensions d'encastrement	Ø62 mm
Poids	200 g
Poids avec emballage	233,5 g
Dimensions de l'emballage	94 x 88 x 93 mm
Unités par emballage	1
Matériaux	Aluminium / Polycarbonate
Test de fil incandescent	850°C



Swap est un spot LED à encastrer qui se caractérise par son apparence minimaliste, une parfaite intégration au plafond et un excellent confort visuel grâce à son petit réflecteur qui est situé en retrait par rapport à la surface du plafond. Une fois allumé, son écran doté d'une finition mate crée un effet intéressant qui dessine un cercle lumineux des plus discrets. Une collerette supplémentaire est fournie pour couvrir si besoin des diamètres d'encastrement supérieurs.

Callie N - Pol. Ind. EL OLIVERAL
46394 Ribarroja del Turia - Valencia (Spain)
Tel. +34 961 667 207 - Fax +34 961 667 054
info@arkoslight.com - www.arkoslight.com

14-01-24 / 10:10



5.1.5 Luminaire type 4 : hublot avec détection de présence intégrée

Marque : FEILO SYLVANIA

Modèle : START SURFACE IP66 – 25W – 2400lm – 4000°K – IRC 80 – Driver conventionnel

SYLVANIA

Start Surface IP66 Ø350mm Sensor Dim

START Surface IP66 Multipow 25W 2500lm 840 MW Noir
0049023



Product features

- START Surface IP66 Multipow 25W 2500lm 840 MW Noir - Hublot IP66 pour l'éclairage extérieur résidentiel ou commercial. Disponible en blanc ou noir. Flux lumineux jusqu'à 2500lm avec une efficacité pouvant atteindre 107lm/W. Disponible en 3000 et 4000K, IRC>80. Disponible en version standard, multipower, avec détecteur hyperfréquence et en DALI. Durée de vie version standard (L70) : 50.000h. Version DALI (L80) : 60.000h. IP66, IK10 livré avec vis anti-vandal. Classe II. 650°C. Groupe de risque photobiologique : GR0. Diamètre 300 et 350mm. Garantie 5 ans. Sylvania est signataire de la charte LED.



PRODUCT OVERVIEW

Nom du produit	START Surface IP66 Multipow 25W 2500lm 840 MW Noir
Technologie	LED
Culot	N/A
Corps	Polycarbonate
Montage	Installation en saillie au plafond
Environnement	Intérieur/extérieur
Application générale	CHR (Café-Hôtel-Restaurant)
Classe ETIM	EC002892
Numéro virtuel FI	4579498
Garantie	5 ans
Flux lumineux luminaire (lm)	2500
Luminaire efficacy (lm/W)	100
LOR (%)	100
Température de couleur (K)	4000
Code couleur	840
Couleur de lumière	Blanc neutre
IRC (Ra)	80
Colour Variation Initial (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	120
Contrôle de la luminance	< 26
Photobiological Risk Group	RG0
Consommation électrique totale (W)	25
Classe de protection électrique	Classe 2
Type d'appareillage	Driver LED courant constant
Montage de l'appareillage	Intégré
Dimmable	Oui
Dimming method	Other
Plage de scintillement LED (%)	Très bas (5% ou moins)
Finition corps	RAL 9011 - Noir graphite
Indice de protection IP	IP66
Indice de protection IK	IK10
Code EAN	5410288490236

5.1.7 Luminaire type 6 : luminaire étanche / locaux techniques

Marque : FEILO SYLVANIA

Modèle : START WATERPROOF SLIM - IP65 – 35W – 4600lm – 4000°K – IRC 80 – Driver conventionnel

SYLVANIA

Start Waterproof Slim

START Waterproof Slim G2 1200 IP65 35W 4600lm 840

0046370



Caractéristiques

- START Waterproof Slim G2 1200 IP65 35W 4600lm 840 - Solution étanche Led en polycarbonate. Accès facile au bornier d'alimentation électrique (système de blocage à baïonnette). Connexion électrique sans outil grâce au connecteur rapide. Câblage traversant. Etriers inox coulissants. Température de couleur 4000K, angle faisceau : 120°. IRC80. Flux lumineux sortant 4600lm. Puissance consommée 35W. Efficacité lumineuse : 131lm/W. Taux de distorsion harmonique <20% . Facteur de puissance : 0,95. Durée de vie (L70) : 100.000h. Risque photobiologique RG0, IP65, IK08. Températures de fonctionnement de -25°C à 50°C. Classe I. Dimensions (LxIxH) : 1122x67x64,5mm. Poids : 1,03kg. Garantie 5 ans. Sylvania est signataire de la charte LED.



PRÉSENTATION DU PRODUIT

Nom du produit	START Waterproof Slim G2 1200 IP65 35W 4600lm 840
Technologie	LED
Culot	N/A
Caisson	Polycarbonate
Montage	Installation en saillie au plafond
Application générale	Logistique & Industrie
Classe ETIM	EC002892
E-number FI	4357076
Garantie	5 ans
Flux lumineux (lm)	4600
Efficacité système lm/W	131
Température de couleur (K)	4000
Couleur de lumière	Blanc neutre
IRC (Ra)	80
Variation SDCM	SDCM5
Angle de faisceau (°)	120
Groupe de risques photobiologiques	RG0
Consommation électrique totale (W)	35
Protection électrique	Classe 1
Type d'appareillage	Driver LED courant constant
Dimmable	Non
Type de contrôle	N/A
Couleur du corps	Gris
Indice de protection IP	IP65
Indice de protection IK	IK08
Code EAN	5410288463704

5.1.8 Luminaire type 7 : luminaire en applique / éclairage tableaux

Marque : FEILO SYLVANIA

Modèle : OPTIX Surface 1200 Asymetric – 30W – 3480lm – 4000°K – IRC 80 – Driver DALI – Fixation en applique ou suspendu suivant la hauteur du local.

Concord

Optix Surface 1200 Asymmetric OPTIX ASYMETRIC S 1200 30W 3480lm 840 DALI BLA 2021680



Caractéristiques

- OPTIX ASYMETRIC S 1200 30W 3480lm 840 DALI BLA. Luminaire LED à monter en saillie ou suspendu, avec optique asymétrique. Dimmable DALI (compatible pbouton poussoir). Flux lumineux 3480lm, efficacité lumineuse 116lm/W. Blanc neutre 4000K, IRC80. Groupe de risque photobiologique GR0. Dimensions 1200x200x50mm. Durée de vie 100 000h (L80). Garantie 5 ans



PRÉSENTATION DU PRODUIT

Nom du produit	OPTIX ASYMETRIC S 1200 30W 3480lm 840 DALI BLA
Technologie	LED (3 SDCM)
Culot	N/A
Caisson	Acier
Montage	Installation en saillie au plafond
Application générale	Education, Bureaux
Classe ETIM	EC002892
Garantie	5 ans
Flux lumineux (lm)	3480
Flux lumineux (lm)	3480
Efficacité système lm/W	116
Température de couleur (K)	4000
Couleur de lumière	Blanc neutre
IRC (Ra)	80
Variation SDCM	SDCM3
Groupe de risques photobiologiques	RG0
Consommation électrique totale (W)	31
Protection électrique	Classe 1
Type d'appareillage	Driver LED courant constant
Dimmable	Oui
Type de contrôle	DALI
Niveau de scintillement LED	Très bas (5% ou moins)
Couleur du corps	RAL 9016 - Blanc signalisation
Indice de protection IP	IP20
Indice de protection IK	IK07
Code EAN	5025768216802

5.1.9 Luminaire type 8 : luminaire encastré faux plafond métallique / éclairage circulations

Marque : ATOMIS

Modèle : VECTURA SAPP Prismatique 1000 – 12W – 1450lm – 4000°K - IRC 90- G7 – Driver conventionnel

Vectura SAPP prismatic

Luminaires Interlu

Atomis
architectural lighting

Atomis B.V.
Jodelaan 33
2132 XX Hoofddorp
The Netherlands

T +31 (0)23 554 09 20
E info@atomis.nl
W www.atomis.nl

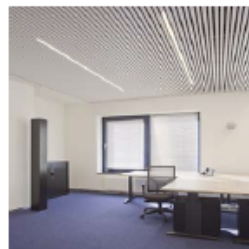
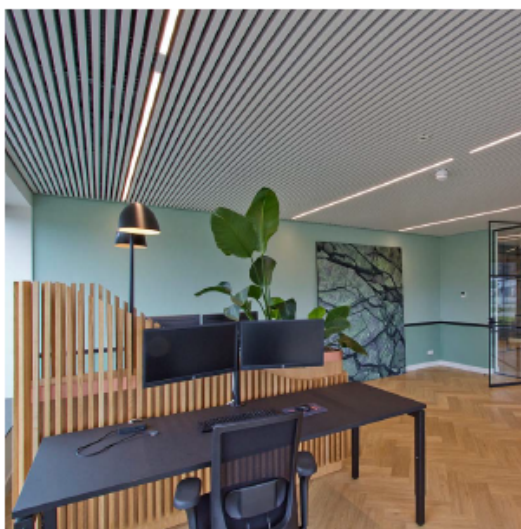
Code / Application: Type 8 : VECTURA SAPP Prismatique 1000 – 12W – 1450lm – 4000°K - IRC 90- G7 – Driver conventionnel.

Vectura SAPP prismatic est un luminaire allongé et étroit équipé d'une lentille micro-prismatique pour une utilisation dans les plafonds climatiques Interlu SAPP®ceiling. Le design élancé d'une seule largeur de lame et la longueur plus importante du luminaire, jusqu'à 2500 mm, s'intègrent parfaitement à l'architecture du plafond climatique à lames. La surface lumineuse avec lentilles prismatiques anti-éblouissements sur toute la longueur du luminaire offre un éclairage uniforme et confortable et convient à une utilisation dans les bureaux. Le luminaire est gradable DALI en standard et est fourni en différentes longueurs de 1000 mm à 4000 mm.

Convient aux applications:
Bureau, Éducation, Hospitalité, Municipalité, Vendre au détail

CONFIGURATION UTILISATEUR

Choix de configuration:



Notes:

SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

Propriétés générales:

Montage:	Encastré
Couleur du produit:	RAL9016 mat
Température de fonctionnement:	-20°C / +40°C
Optique:	Lentille microprismatique
Orientation:	Vers le bas
Concepteur:	Philip Feenstra, 2018
Propriétés mécaniques:	
Matériau:	Aluminium, Acrylate
Classe IP:	IP40 (en haut)/IP40 (en bas)
Largeur:	30mm
Longueur:	1016mm - 4516mm
Profondeur d'encastrement:	91mm
Ventilation du plénum:	N / A
Poids brut:	1,8 kg, 1,2 kg, 2,6KG (Fusion-SAPP 1200)
Taille de l'emballage:	Emballage en vrac

Performance initiale de l'éclairage:

Température de couleur:	4000K
Indice de rendu des couleurs (CRI):	IRC80, IRC90
Cohérence des couleurs (SDCM):	SDCM<3
Éblouissement (UGR):	UGR< 19
Code de flux CIE:	93 100 100 100 100
Efficacité lumineuse:	114-118lm/W
Étiquette énergétique:	A++
Durée de vie prévue:	L90B50@60.000h (Tq 25 ° C)
Sécurité photobiologique (IEC 62471):	IEC 62471 : RG1 (faible risque)

Caractéristiques électriques:

Tension / fréquence:	220-240V, 50/60Hz
Facteur de puissance:	>0.9
Classe de protection:	Classe-II
Position du driver:	Intégré
Nombre de modules:	150, 225, 300, 375
Gradation de l'éclairage:	Optionnel
Éclairage de sécurité:	Optionnel

Date: February 6, 2024 page: 1/4

5.1.10 Luminaire type 9a : luminaire encastré faux plafond métallique (longueur 1m) / éclairage bureaux et espaces de conférence

Marque : ATOMIS

Modèle : VECTURA SAPP Prismatique 1000 – 17W – 2050lm – 4000°K - IRC 90 - G7 – Driver DALI

Vectura SAPP prismatic
Luminaires Interlu



Atomis B.V.
Jadelaan 33
2132 XX Hoofddorp
The Netherlands
T +31 (0)23 554 09 20
E info@atomis.nl
W www.atomis.nl

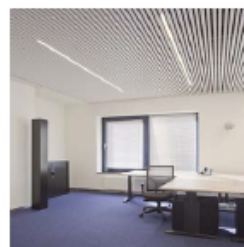
Code / Application: Type 9a : VECTURA SAPP Prismatique 1000 – 17W – 2050lm – 4000°K - IRC 90- G7 – Driver DALI

Vectura SAPP prismatic est un luminaire allongé et étroit équipé d'une lentille micro-prismatique pour une utilisation dans les plafonds climatiques Interlu SAPP®ceiling. Le design élancé d'une seule largeur de lame et la longueur plus importante du luminaire, jusqu'à 2500 mm, s'intègrent parfaitement à l'architecture du plafond climatique à lames. La surface lumineuse avec lentilles prismatiques anti-éblouissements sur toute la longueur du luminaire offre un éclairage uniforme et confortable et convient à une utilisation dans les bureaux. Le luminaire est gradable DALI en standard et est fourni en différentes longueurs de 1000 mm à 4000 mm.

Convient aux applications:
Bureau, Éducation, Hospitalité, Municipalité, Vendre au détail

CONFIGURATION UTILISATEUR

Choix de configuration:



Notes :

SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

Propriétés générales:

Montage:	Encastré
Couleur du produit:	RAL9016 mat
Température de fonctionnement:	-20°C / +40°C
Optique:	Lentille microprismatique
Orientation:	Vers le bas
Concepteur:	Philip Feenstra, 2018

Propriétés mécaniques:

Matériau:	Aluminium, Acrylate
Classe IP:	IP40 (en haut)/IP40 (en bas)
Largeur:	30mm
Longueur:	1016mm - 4516mm
Profondeur d'encastrement:	91mm
Ventilation du plénum:	N / A
Poids brut:	1,8 kg, 1,2 kg, 2,6KG (Fusion-SAPP 1200)
Taille de l'emballage:	Emballage en vrac

Performance initiale de l'éclairage:

Température de couleur:	4000K
Indice de rendu des couleurs (CRI):	IRC80, IRC90
Cohérence des couleurs (SDCM):	SDCM<3
Éblouissement (UGR):	UGR< 19
Code de flux CIE:	93 100 100 100 100
Efficacité lumineuse:	114-118lm/W
Étiquette énergétique:	A++
Durée de vie prévue:	L90B50@60.000h (Tq 25 ° C)
Sécurité photobiologique (IEC 62471):	IEC 62471 : RG1 (faible risque)

Caractéristiques électriques:

Tension / fréquence:	220-240V, 50/60Hz
Facteur de puissance:	>0.9
Classe de protection:	Classe-II
Position du driver:	Intégré
Nombre de modules:	150, 225, 300, 375
Gradation de l'éclairage:	Optionnel
Eclairage de sécurité:	Optionnel

Date: February 6, 2024 page: 1/4

5.1.11 Luminaire type 9b : luminaire encastré faux plafond métallique (longueur 1.5m) / éclairage laboratoires et enseignement

Marque : ATOMIS

Modèle : VECTURA SAPP Prismatique 1500 – 26W – 3200lm – 4000°K - IRC 90- G7 – Driver DALI

Vectura SAPP prismatic
Luminaires Interlu



Atomis B.V.
Jadelaan 33
2132 XX Hoofddorp
The Netherlands

T + 31 (0)23 554 09 20
E info@atomis.nl
W www.atomis.nl

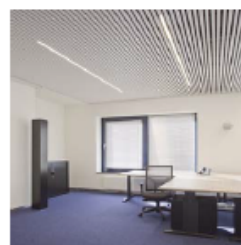
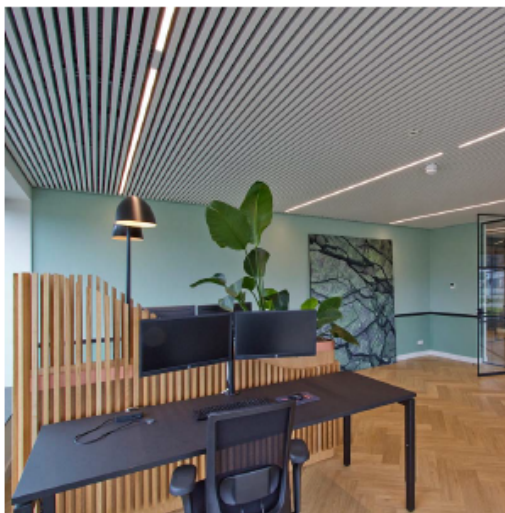
Code / Application: Type 9b : VECTURA SAPP Prismatique 1500 – 26W – 3200lm – 4000°K - IRC 90- G7 – Driver DALI

Vectura SAPP prismatic est un luminaire allongé et étroit équipé d'une lentille micro-prismatique pour une utilisation dans les plafonds climatiques Interlu SAPP*ceiling. Le design élancé d'une seule largeur de lame et la longueur plus importante du luminaire, jusqu'à 2500 mm, s'intègrent parfaitement à l'architecture du plafond climatique à lames. La surface lumineuse avec lentilles prismatiques anti-éblouissements sur toute la longueur du luminaire offre un éclairage uniforme et confortable et convient à une utilisation dans les bureaux. Le luminaire est gradable DALI en standard et est fourni en différentes longueurs de 1000 mm à 4000 mm.

Convient aux applications:
Bureau, Éducation, Hospitalité, Municipalité, Vente au détail

CONFIGURATION UTILISATEUR

Choix de configuration:



Notes:

SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

Propriétés générales:

Montage :	Encastré
Couleur du produit :	RAL9016 mat
Température de fonctionnement :	-20°C / +40°C
Optique :	Lentille microprismatique
Orientation :	Vers le bas
Concepteur :	Philip Feenstra, 2018
Propriétés mécaniques :	
Matériau :	Aluminium, Acrylate
Classe IP :	IP40 (en haut)/IP40 (en bas)
Largeur :	30mm
Longueur :	1016mm - 4516mm
Profondeur d'encastrement :	91mm
Ventilation du plénum :	N / A
Poids brut :	1,8 kg, 1,2 kg, 2,6KG (Fusion-SAPP 1200)
Taille de l'emballage :	Emballage en vrac

Performance initiale de l'éclairage :

Température de couleur :	4000K
Indice de rendu des couleurs (CRI) :	IRC80, IRC90
Cohérence des couleurs (SDCM) :	SDCM=3
Éblouissement (UGR) :	UGR< 19
Code de flux CIE :	93 100 100 100 100
Efficacité lumineuse :	114-118lm/W
Étiquette énergétique :	A++
Durée de vie prévue :	L90B50@60.000h (Tq 25 °C)
Sécurité photobiologique (IEC 62471) :	IEC 62471 : RG1 (faible risque)

Caractéristiques électriques :

Tension / fréquence :	220-240V, 50/60Hz
Facteur de puissance :	>0.9
Classe de protection :	Classe-II
Position du driver :	Intégré
Nombre de modules :	150, 225, 300, 375
Gradation de l'éclairage :	Optionnel
Éclairage de sécurité :	Optionnel

Date: February 6, 2024 page 1/4

5.1.12 Luminaire type 9c : luminaire encastré faux plafond métallique (longueur 2.5m) / éclairage laboratoires et enseignement

Marque : ATOMIS

Modèle : VECTURA SAPP Prismatique 2500 – 38W - 4650lm – 4000°K - IRC 90- G7 – Driver DALI

Vectura SAPP prismatic
Lumières Interlu

Atomis
architectural lighting

Atomis B.V.
Jadelaan 33
2132 XX Hoofddorp
The Netherlands

T +31 (0)23 554 09 20
E info@atomis.nl
W www.atomis.nl

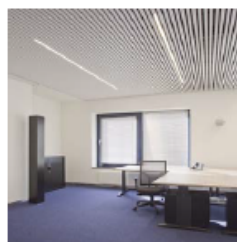
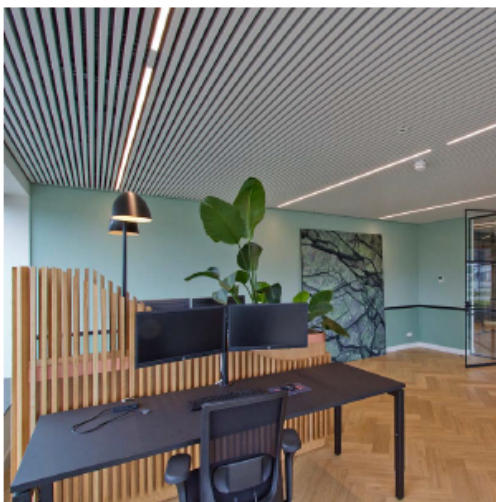
Code / Application: Type 9c : VECTURA SAPP Prismatique 2500 – 38W - 4650lm – 4000°K - IRC 90- G7 – Driver DALI

Vectura SAPP prismatic est un luminaire allongé et étroit équipé d'une lentille micro-prismatique pour une utilisation dans les plafonds climatiques Interlu SAPP*ceiling. Le design élané d'une seule largeur de lame et la longueur plus importante du luminaire, jusqu'à 2500 mm, s'intègrent parfaitement à l'architecture du plafond climatique à lames. La surface lumineuse avec lentilles prismatiques anti-éblouissements sur toute la longueur du luminaire offre un éclairage uniforme et confortable et convient à une utilisation dans les bureaux. Le luminaire est gradable DALI en standard et est fourni en différentes longueurs de 1000 mm à 4000 mm.

Convient aux applications:
Bureau, Éducation, Hospitalité, Municipalité, Vendre au détail

CONFIGURATION UTILISATEUR

Choix de configuration:



Notes:

SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

Propriétés générales:

Montage : Encastré
Couleur du produit : RAL9016 mat
Température de fonctionnement : -20°C / +40°C
Optique : Lentille microprismatique
Orientation : Vers le bas
Concepteur : Philip Feenstra, 2018

Propriétés mécaniques:

Matériau : Aluminium, Acrylate
Classe IP : IP40 (en haut)/IP40 (en bas)
Largeur : 30mm
Longueur : 1016mm - 4516mm
Profondeur d'encastrement : 91mm
Ventilation du plénum : N / A
Poids brut : 1,8 kg, 1,2 kg, 2,6KG (Fusion-SAPP 1200)
Taille de l'emballage : Emballage en vrac

Performance initiale de l'éclairage:

Température de couleur : 4000K
Indice de rendu des couleurs (CRI) : IRC80, IRC90
Cohérence des couleurs (SDCM) : SDCM=3
Éblouissement (UGR) : UGR< 19
Code de flux CIE : 93 100 100 100 100
Efficacité lumineuse : 114-118lm/W
Étiquette énergétique : A++
Durée de vie prévue : L90B50@60.000h (Tq 25 ° C)
Sécurité photobiologique (IEC 62471) : IEC 62471 : RG1 (faible risque)

Caractéristiques électriques:

Tension / fréquence : 220-240V, 50/60Hz
Facteur de puissance : >0.9
Classe de protection : Classe-II
Position du driver : Intégré
Nombre de modules : 150, 225, 300, 375
Gradation de l'éclairage : Optionnel
Éclairage de sécurité : Optionnel

Date: February 6, 2024 page: 1/4

5.1.13 Luminaire type 9d : luminaire encastré faux plafond métallique (longueur 4.5m) / éclairage laboratoires et enseignement

Marque : ATOMIS

Modèle : VECTURA SAPP Prismatique 4500 – 62W -7550lm – 4000°K - IRC 90- G7 – Driver DALI

Vectura SAPP prismatic
Luminaires Interlu

Atomis
architectural lighting

Atomis B.V.
Jodelaan 33
2132 XX Hoofddorp
The Netherlands

T +31 (0)23 554 09 20
E info@atomis.nl
W www.atomis.nl

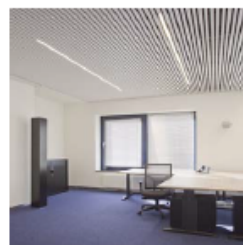
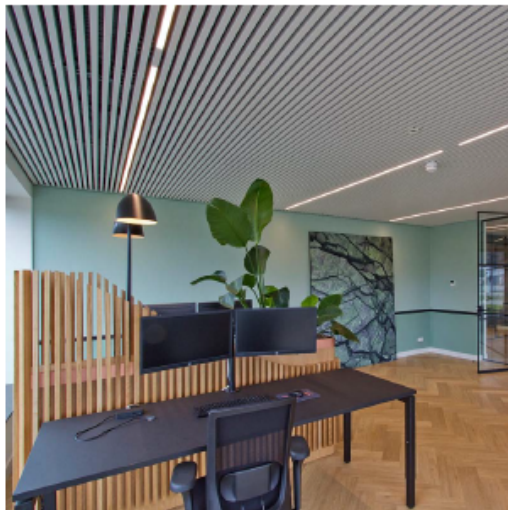
Code / Application: Type 9d : VECTURA SAPP Prismatique 4500 – 62W - 7550lm – 4000°K - IRC 90- G7 – Driver DALI –

Vectura SAPP prismatic est un luminaire allongé et étroit équipé d'une lentille micro-prismatique pour une utilisation dans les plafonds climatiques Interlu SAPP*ceiling. Le design élancé d'une seule largeur de lame et la longueur plus importante du luminaire, jusqu'à 2500 mm, s'intègrent parfaitement à l'architecture du plafond climatique à lames. La surface lumineuse avec lentilles prismatiques anti-éblouissements sur toute la longueur du luminaire offre un éclairage uniforme et confortable et convient à une utilisation dans les bureaux. Le luminaire est gradable DALI en standard et est fourni en différentes longueurs de 1000 mm à 4000 mm.

Convient aux applications:
Bureau, Éducation, Hospitalité, Municipalité, Vendre au détail

CONFIGURATION UTILISATEUR

Choix de configuration:



Notes :

SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

Propriétés générales :

Montage : Encastré
Couleur du produit : RAL9016 mat
Température de fonctionnement : -20°C / +40°C
Optique : Lentille microprismatique
Orientation : Vers le bas
Concepteur : Philip Feenstra, 2018

Propriétés mécaniques :

Matériau : Aluminium, Acrylate
Classe IP : IP40 (en haut)/IP40 (en bas)
Largeur : 30mm
Longueur : 1016mm - 4516mm
Profondeur d'encastrement : 91mm
Ventilation du plénum : N / A
Poids brut : 1,8 kg, 1,2 kg, 2,6KG (Fusion-SAPP 1200)
Taille de l'emballage : Emballage en vrac

Performance initiale de l'éclairage :

Température de couleur : 4000K
Indice de rendu des couleurs (CRI) : IRC80, IRC90
Cohérence des couleurs (SDCM) : SDCM-3
Éblouissement (UGR) : UGR< 19
Code de flux CIE : 93 100 100 100 100
Efficacité lumineuse : 114-118lm/W
Étiquette énergétique : A++
Durée de vie prévue : L90B50@60.000h (Tq 25 ° C)
Sécurité photobiologique (IEC 62471) : IEC 62471 : RG1 (faible risque)

Caractéristiques électriques :

Tension / fréquence : 220-240V, 50/60Hz
Facteur de puissance : >0.9
Classe de protection : Classe-II
Position du driver : Intégré
Nombre de modules : 150, 225, 300, 375
Gradation de l'éclairage : Optionnel
Éclairage de sécurité : Optionnel

Date: February 6, 2024 page 1/4

5.1.14 Luminaire type 10 : luminaire avec détecteur de présence intégré / éclairage bulles

Marque : FEILO SYLVANIA

Modèle : OPTIX LINEAR encastré 1200 SylSmart – 16.6W – 2065lm – 4000°K – IRC 90 – Driver DALI – Détection de présence et sonde de luminosité intégrée

Concord

Optix Linear encastré 1200 SylSmart OPTIX LIN R 1200 2065LM 16.6W 4K ALU SSA03 IRC90 VR2024039238



Caractéristiques

- OPTIX LINEAR E 1200 940 ALU SSA - luminaire linéaire encastré à haute efficacité et à faible éblouissement pour les applications tertiaires. Installation seule ou en ligne continue avec accessoires. Optique à très faible luminance avec finition aluminisée. Luminaire recouvrable de laine de verre ou isolant acoustique. Equipé de la technologie de gestion intelligente SylSmart Connected Building pour un éclairage économique. Intègre détection de présence/absence et de lumière naturelle et module de communication Bluetooth Mesh (sans fil) pour un travail en réseau automatisé des luminaires sans asservissement. Très faible scintillement <5%. Température de couleur (CCT) 4000K, IRC>90, consistance des couleurs SDCM<3. Maintien du flux L80>107 500h. Eblouissement d'inconfort UGR<19 et faible luminance <600Cd/m² à 65° compatible avec les postes de travail informatisés (EN 12464-1). Risque photobiologique GR0. IP20, IK07. Classe I. Test au fil incandescent 850°C. Raccordement Linect® de série repiquable. Dimensions (LxIxH) : 1178 x 95 x 90 mm. Corps de luminaire blanc RAL9016. Garantie 5 ans. Fabriqué en France.



PRÉSENTATION DU PRODUIT

Nom du produit	OPTIX LIN R 1200 2065LM 16.6W 4K ALU SSA03 IRC90
Technologie	LED (3 SDCM)
Culot	N/A
Caisson	Acier
Montage	Installation encastrée au plafond
Type de luminaire (ouvert/fermé)	Fermé
Application générale	Education, Bureaux
Classe ETIM	EC002892
Garantie	5 ans
Flux lumineux (lm)	2065
Efficacité système lm/W	124.39
Température de couleur (K)	4000
Couleur de lumière	Blanc neutre
IRC (Ra)	90
Variation SDCM	SDCM3
Contrôle de l'éblouissement (UGR)	< 19
Groupe de risques photobiologiques	RG0
Consommation électrique totale (W)	16.6
Protection électrique	Classe 1
Type d'appareillage	Driver LED courant constant
Dimmable	Oui
Type de contrôle	SylSmart SSA
Niveau de scintillement LED	Très bas (5% ou moins)
Couleur du corps	RAL 9016 - Blanc signalisation
Indice de protection IP	IP20
Indice de protection IK	IK07
Code EAN	5025768239375

5.1.15 Luminaire type 11 : luminaire étanche 600x600 encastré / éclairage cuisine

Marque : FEILO SYLVANIA

Modèle : START PANEL BACKLIT IP44 – 34W – 4300lm – 4000°K – IRC 80 – Driver conventionnel

SYLVANIA

START Panel Backlit IP44 - 600x600 UGR19

START Pnl Bklt 600 IP44 UGR19 34W 4300lm 840 LILO
0042631



Caractéristiques

- START Pnl Bklt 600 IP44 UGR19 34W 4300lm 840 LILO. Gamme de dalles lumineuses LED à technologie BACKLIT (rétroéclairée). Adapté pour éclairer les zones de passage, couloirs et les espaces de bureaux ou tertiaires. Montage encastré, en saillie ou suspendu grâce aux accessoires prévus à cet effet. Flux lumineux : 3400lm - 5900lm. Consommation : 34W - 58W. Efficacité lumineuse jusqu'à 126lm/W. Température de couleur : 3000K ou 4000K. UGR <19. IRC 80. SDCM <3. GR0. Angle de diffusion 90°. Profondeur d'encastrement : 25 à 35mm (55 à 65mm driver inclus). IP40/IP44. IK 03. Niveau de scintillement inférieur à 5%. Classe électrique niveau 2. Gestion d'éclairage : DALI ou Sylsmart Connected Building SSA avec capteur intégré. Dimmable par interrupteur standard filaire ou piézoélectrique sans fil ni pile. Boîtier de raccordement rapide et de repiquage LiLo (Loop In-Loop Out). Câble de sécurité livré de série. Durée de vie 71 000h (L80). Garantie 5 ans.



PRÉSENTATION DU PRODUIT

Nom du produit	START Pnl Bklt 600 IP44 UGR19 34W 4300lm 840 LILO
Technologie	LED
Culot	N/A
Caisson	Aluminium, Acier
Montage	Installation encastrée au plafond
Application générale	Education, Bureaux
Classe ETIM	EC002892
E-number FI	4278341
Garantie	5 ans
Flux lumineux (lm)	4300
Efficacité système lm/W	126
Température de couleur (K)	4000
Couleur de lumière	Blanc neutre
IRC (Ra)	80
Variation SDCM	SDCM3
Angle de faisceau (°)	90
Contrôle de l'éblouissement (UGR)	< 19
Groupe de risques photobiologiques	RG0
Consommation électrique totale (W)	34
Protection électrique	Classe 2
Type d'appareillage	Driver LED courant constant
Dimmable	Non
Type de contrôle	N/A
Niveau de scintillement LED	Très bas (5% ou moins)
Couleur du corps	RAL 9003 - Blanc de sécurité
Indice de protection IP	IP44/20
Indice de protection IK	IK03
Code EAN	5410288426310

5.1.16 Luminaire type 12 : luminaire étanche 1200x300 encastré / éclairage cuisine

Marque : FEILO SYLVANIA

Modèle : START PANEL BACKLIT IP44 – 34W – 4100lm – 4000°K – IRC 80 – Driver conventionnel

SYLVANIA

START Panel Backlit IP44 - 1200x300 UGR19

START Pnl Bklt 1200 IP44 UGR19 34W 4100lm 840 LILO

0042635



Caractéristiques

- START Pnl Bklt 1200 IP44 UGR19 34W 4100lm 840 LILO. Gamme de dalles lumineuses LED à technologie BACKLIT (rétroéclairée). Adapté pour éclairer les zones de passage, couloirs et les espaces de bureaux ou tertiaires. Montage encastré, en saillie ou suspendu grâce aux accessoires prévus à cet effet. Flux lumineux : 3400lm - 5900lm. Consommation : 34W - 58W. Efficacité lumineuse jusqu'à 126lm/W. Température de couleur : 3000K ou 4000K. UGR <19. IRC 80. SDCM <3. GR0. Angle de diffusion 90°. Profondeur d'encastrement : 25 à 35mm (55 à 65mm driver inclus). IP40/IP44. IK 03. Niveau de scintillement inférieur à 5%. Classe électrique niveau 2. Gestion d'éclairage : DALI ou Sylsmart Connected Building SSA avec capteur intégré. Dimmable par interrupteur standard filaire ou piézoélectrique sans fil ni pile. Boîtier de raccordement rapide et de repiquage LiLo (Loop In-Loop Out). Câble de sécurité livré de série. Durée de vie 71 000h (L80). Garantie 5 ans.



PRÉSENTATION DU PRODUIT

Nom du produit	START Pnl Bklt 1200 IP44 UGR19 34W 4100lm 840 LILO
Technologie	LED
Culot	N/A
Caisson	Aluminium, Acier
Montage	Installation encastrée au plafond
Application générale	Education, Bureaux
Classe ETIM	EC002892
E-number FI	4278343
Garantie	5 ans
Flux lumineux (lm)	4100
Efficacité système lm/W	121
Température de couleur (K)	4000
Couleur de lumière	Blanc neutre
IRC (Ra)	80
Variation SDCM	SDCM3
Angle de faisceau (°)	90
Contrôle de l'éblouissement (UGR)	< 19
Groupe de risques photobiologiques	RG0
Consommation électrique totale (W)	34
Protection électrique	Classe 2
Type d'appareillage	Driver LED courant constant
Dimmable	Non
Type de contrôle	N/A
Niveau de scintillement LED	Très bas (5% ou moins)
Couleur du corps	RAL 9003 - Blanc de sécurité
Indice de protection IP	IP44/20
Indice de protection IK	IK03
Code EAN	5410288426358

5.1.17 Luminaire type 13 : ligne lumineuse encastrée / éclairage zone de restauration et volume cœur

Marque : LIGHTNET

Modèle : MATRIC F5 LF5OWL-840H-Lxxx (longueur spéciale) – 33W/ml – 4080lm/m – 4000°K – IRC 82 – Driver DALI

lightnet

Matric-F5

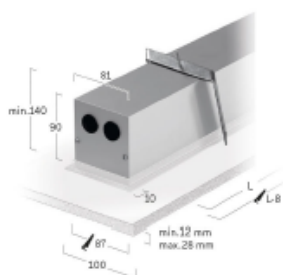
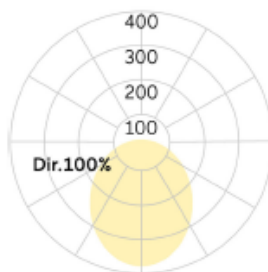
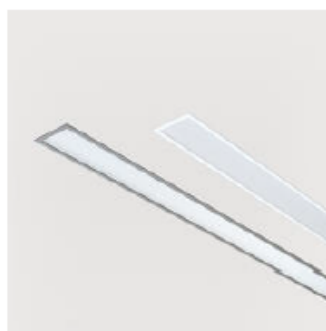
Ligne de lumière encastrée, Kit de fixation inclu - Éclairage direct

Numéro d'article: LF5OWL-840H-Lxxxx

Client / Projet: _____

Note: _____

Nom des produits	Matric-F5
Agent lumineux	LED
Type d'installation	Ligne de lumière encastrée, Kit de fixation inclu
Surface	Snow White
Répartition lumineuse	Éclairage direct
Température de couleur	4000K
Rendu de couleur (Ra)	Ra>80
Système Optique	Diffuseur opale
Contrôle	Graduation (DALI)
Longueur L/Diamètre D (mm)	Longueur spéciale L=xxxxmm
Largeur l (mm)	l=100mm
Hauteur H (mm)	H=90mm
Courant/Puissance	High-Power
Flux lumineux	4080lm/m
Consommation électrique	33W/m
Type de protection	IP20
Certification	ENEC-Certificación
Durée de vie LED	L80B10 (tq 25°C) = 50,000h
Code photométrique	8 40 / 3 3 9
Classe photobiologique	RG0 (EN62471)
Intérieur/Extérieur	Indoor: ta [ambiant] max. 25°C
Autre	selon le dessin



2/2

© Lightnet GmbH, Zollstockgürtel 65, D-50969 Köln, Tel. +49 (0) 221 22 25 26-0, Fax +49 (0) 221 22 25 26-99, info@lightnet.de, www.lightnet.de
Nous nous réservons le droit de faire des erreurs et modifications. Les images peuvent être seulement similaires, elles servent d'orientation.
Veuillez toujours vérifier que vous travaillez avec la version actuelle des instructions de montage.

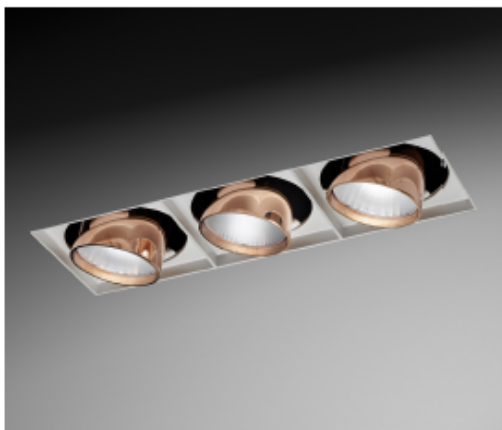
5.1.18 Luminaire type 14 : ensemble de 3 spots orientables / éclairage zone restauration et volume cœur

Marque PARALUCE

Modèle : ORIENTE SQUARE – 3x25W – Finition blanc – 3x3000lm – 4000°K – faisceau 55° - collerette de recouvrement – Driver DALI

PARALUCE
Tuscany Light

ORIENTE SQUARE 3 LUCI



Descrizione del prodotto / Product description

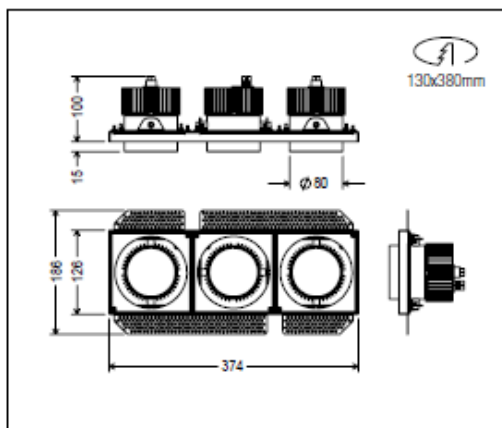
Faretto LED da semi-incasso con sistema cardanico orientabile a 350° con inclinazione massima di 30°. Il prodotto è realizzato in alluminio verniciato e le parabole sono provviste di schermo antiglare. Disponibile nel modulo ad 1 luce, 2 luci e 3 luci. Oriente rivoluziona il mondo dell'incasso estraendo il faro ed utilizzando tutta la luce in uscita, evitando che questa si disperda nell'orientamento del fascio.

Semi-recessed LED spotlight with universal system adjustable to 350°, with a maximum inclination of 30°. The product is made of painted aluminum and the parabolas are equipped with anti-glare screen. Available in the module with 1 light, 2 lights and 3 lights. Oriente revolutionizes the world of recessed downlighting by extracting the lighthouse and using all the light output, avoiding that this is dispersed in the orientation of the beam.

Dati tecnici / Technical info

* su richiesta / on requests

Finiture / Finishes	<input type="radio"/> Verniciato Bianco / White Painted <input type="radio"/> Verniciato Nero / Black Painted <input checked="" type="radio"/> Verniciato RAL / RAL Painted *
Potenza / Power	3 x 25W
Corrente / Current	700mA
Tensione / Voltage	34 – 36V
Tolleranza cromatica / Chromatic tolerance	3 SDCM
Flusso luminoso / Luminous Flux	3 x 3000lm
Mantenimento del flusso luminoso / Flux Maintenance	≥50.000h
Temperatura di esercizio / Operating temperature	-20° – 45°



Simbologia tecnica Technical informations

	Conforme alle direttive CE
	Classe III
	Indice di Protezione IP40

Temperatura di Colore Color Temperature

2700K - CRI 92 *
3000K - CRI 92
4000K - CRI 92 *

Ottiche Optics

	22° - Spot Beam
	36° - Medium Beam
	55° - Wide Beam *
	73° - Extra Wide Beam *

Sistemi di Controllo Control System

	On / Off (fornito incluso / fornito included)
	Triac * (fornito escluso / fornito excluded)
	Push * (fornito escluso / fornito excluded)
	1-10V , 0-10V * (fornito escluso / fornito excluded)
	DALI * (fornito escluso / fornito excluded)

* PARALUCE SRL | info@paraluce.com | www.paraluce.com

5.2 ECLAIRAGE EXTERIEUR

5.2.1 Luminaire type 30a : projecteur applique murale / éclairage circulations extérieures et zones logistiques

Marque : BEGA

Modèle : 84207K3 – 105W – 10982lm - 3000°K – Driver conventionnel



84 207 K3

Projecteur puissant

Informations générales

Couleur	graphite
Matériau	Fonderie d'aluminium
Type de verre	Verre de sécurité à structure optique
Largeur	250 mm
Hauteur	440 mm
Profondeur	55 mm
Poids	5,55 kg

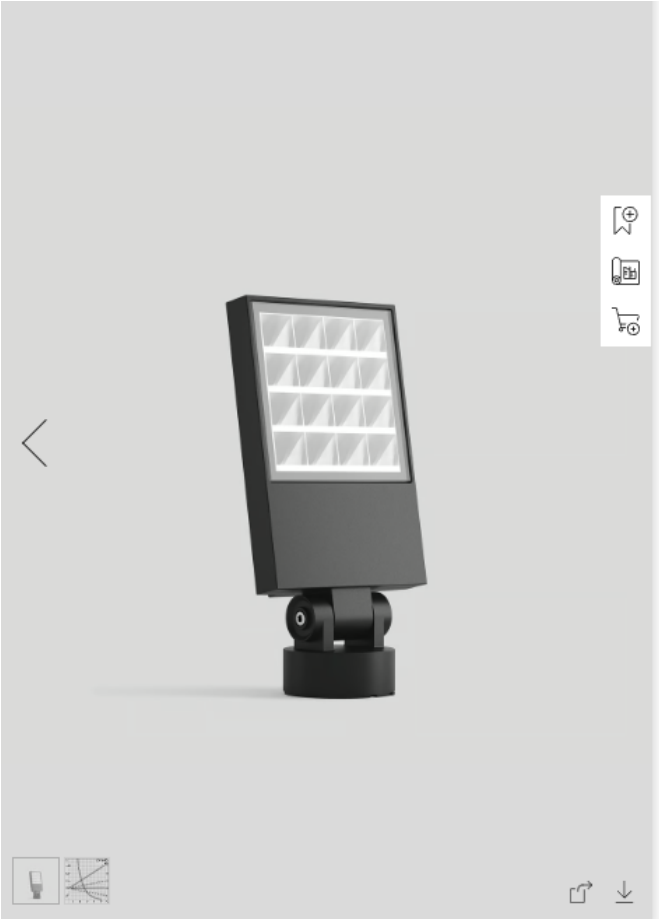
Données électriques

Type de lampe	LED
Puissance raccordée	105,0 W
Tension d'alimentation	220-240 V
AC/DC	✓
Fréquence du réseau	0/50-60 Hz
Classe de protection	I

5.2.2 Luminaire type 30b : projecteur applique murale / éclairage circulations extérieures et zones logistiques

Marque : BEGA

Modèle : 84443K3 – 42.5W – 3525lm - 3000°K – Driver conventionnel



84 443 K3

Projecteur puissant

Informations générales

Couleur	graphite
Matériau	Fonderie d'aluminium
Type de verre	Verre de sécurité à structure optique
Largeur	175 mm
Hauteur	360 mm
Profondeur	100 mm
Poids	2,95 kg

Données électriques

Type de lampe	LED
Puissance raccordée	42,5 W
Tension d'alimentation	220-240 V
AC/DC	✓
Fréquence du réseau	0/50-60 Hz
Classe de protection	I

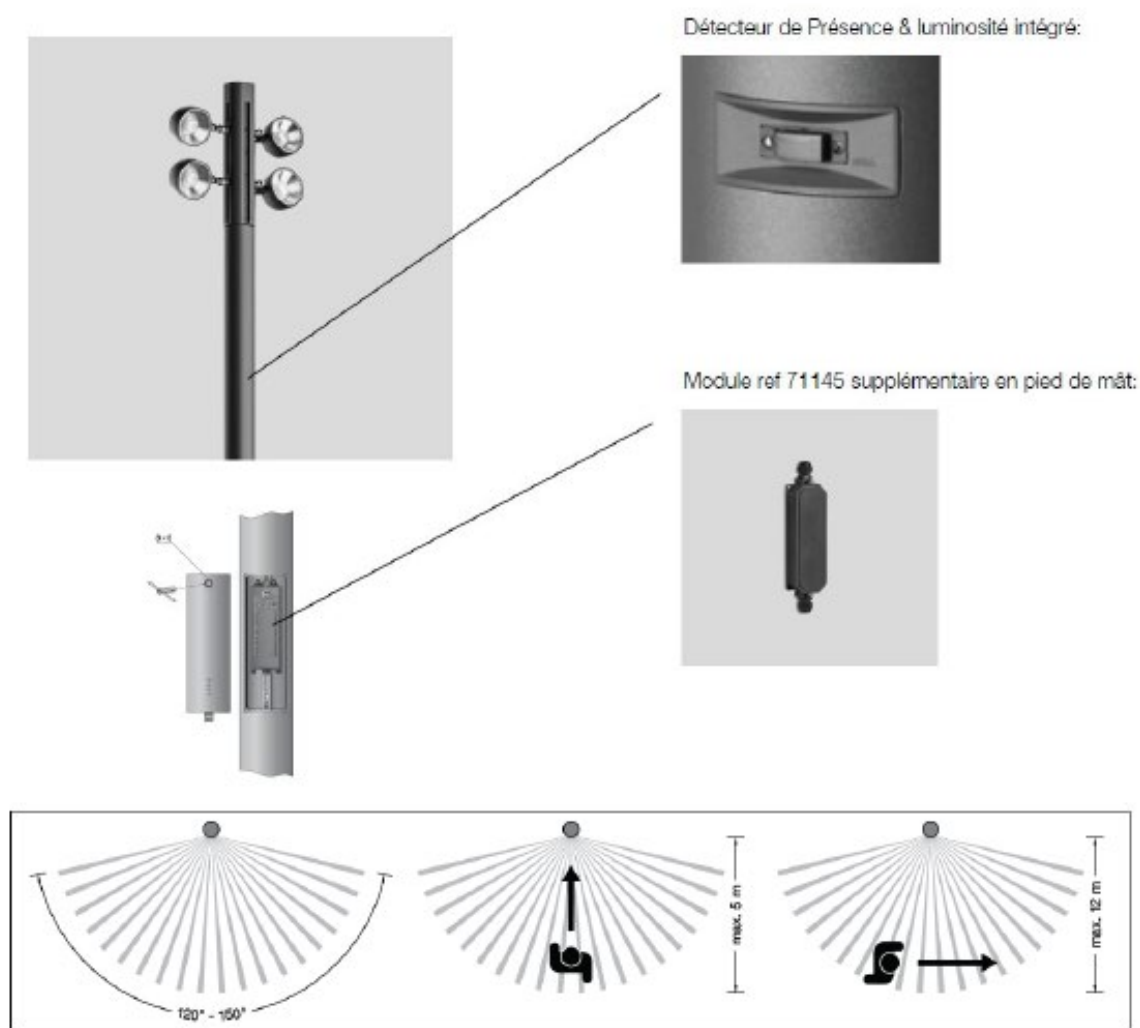
5.2.3 Luminaire type 31 : projecteurs sur mât / éclairage circulations extérieures

Marque : BEGA

Mât profilé : 84703 avec socle 71199 et coffret d'alimentation 71 145.

Projecteurs : 84663K3 LED 19W – IP65 – 1910lm – 3000°K – CRI>90 (3 projecteurs par mât)

Projecteurs sur mâts – Hauteur 6m – Finition graphite – driver DALI – Détection de présence avec seuil de luminosité intégré dans les mâts à 1,80m.



5.2.4 Luminaire type 32 : bornes lumineuses / éclairage circulations extérieures

Marque : BEGA

Borne (support pour tête de balise) :

- 84760 avec détection de présence avec seuil de luminosité intégré et coffret d'alimentation 71 145 (1 borne sur 3).
- 99622 sans détection de présence (2 bornes sur 3).

Tête de balise : 99856K3 LED 19,5W – IP65 – 1906lm – 3000°K – CRI>80 – Driver DALI



99 856 K3

Tête de balise

Informations générales

Couleur	graphite
Matériau	Fonderie d'aluminium
Type de verre	Verre en borosilicate
Largeur	190 mm
Hauteur	320 mm
Profondeur	190 mm
Poids	4,6 kg

Données électriques

Type de lampe	LED
Puissance raccordée	19,5 W
Tension d'alimentation	220-240 V
AC/DC	✓
Fréquence du réseau	0/50-60 Hz
Classe de protection	I



84 760

Support de balise

avec détecteur de mouvement et capteur de luminosité PIR

Matériau	Fonderie d'aluminium
Type de verre	Verre de sécurité clair
Largeur	190 mm
Hauteur	815 mm
Profondeur	190 mm
Poids	6,35 kg

Données électriques

Tension d'alimentation	220-240 V
AC	✓
Fréquence du réseau	50-60 Hz
Classe de protection	I
Pilotage	on/off
Capteurs intégrés	Détecteur de mouvement et capteur de luminosité



99 622

Support de balise

sans composant - haut

Informations générales

Couleur	graphite
Matériau	Fonderie d'aluminium
Largeur	190 mm
Hauteur	816 mm
Profondeur	190 mm
Poids	5,9 kg

Données électriques

Pilotage	on/off
----------	--------

Technique d'éclairage

Répartition lumineuse	à diffusion libre
Ajustabilité	fixe

5.3 ECLAIRAGE DE SECURITE

5.3.1 Bloc autonome d'éclairage de sécurité encastré plafond (locaux nobles)

SERIE SPARK



Blocs autonomes d'éclairage de sécurité

GAMME ESTHETIK

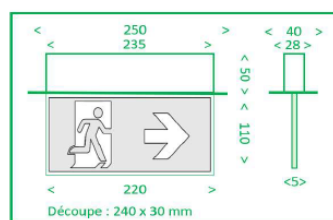


FICHE TECHNIQUE [Technical document]



Référence : 74 500 + 74 510
Type : SP45 + Cadre SP3

- Pureté des lignes
- Montage optimisé
- Eclairage tranche à Leds
- Pictogramme amovible
- Batterie LiFePO4 très longue durée



CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU PRODUIT [Main characteristics of the product]

PRESENTATION [Description] :	TRANCHE avec Accessoire d'encastrement (74 510)
MODE D'ECLAIRAGE [Lighting mode] :	24 x LEDS
TYPE D'ECLAIRAGE [Lighting type] :	PERMANENT / NON PERMANENT
LAMPE SECOURS [Emergency light] :	24 x LEDS
CLASSE DE PROTECTION [Protection class] :	CLASSE 2
TENSION D'ALIMENTATION [Rating voltage] :	230 V 50/60 HZ
CONSOMMATION [Consumption] :	0,52W en mode NP (1,52 W en mode Permanent)
TEST	SATI avec report de défaut et visibilité+
DEGRE DE PROTECTION [Protection category]	IP 42 / IK 04
FLUX LUMINEUX [Lighting flux] :	45 LUMENS
AUTONOMIE [Duration time] :	1 HEURE
MONTAGE [Mounting] :	ENCASTRE (avec accessoire 74 510)
BATTERIE [Battery] :	LiFe PO4 – 3,2V 0,57 Ah
PICTOGRAMME [Legend] :	220 x 110 x 5 mm / Simple ou double face
HOMOLOGATION NF (Licence)	LCIE T 19 080
TENUE AU FEU [Fire resistance] :	850 °
DIMENSIONS [Size] :	250 x 160 x 40mm
DECOUPE PLAFOND [Ceiling Cutout] :	240 x 30 mm
POIDS [Weight] :	0.450 Kg



ECLAIRAGE DE SECURITE

Blocs autonomes, onduleurs, sources centrales d'énergie, luminaires cylindriques étanches, éclairage décoratif & caissons lumineux...

CONTACT

55, av. de l'Europe, 92 400 COURBEVOIE
contact@beharsecurite.com
www.beharsecurite.com
Tél : 01 47 88 31 31 – Fax : 01 47 88 44 84

5.3.2 Bloc autonome éclairage de sécurité en saillie (escaliers)

SERIE
ECLAT²



*Blocs autonomes d'éclairage de
sécurité*
(Self-contained luminaire)

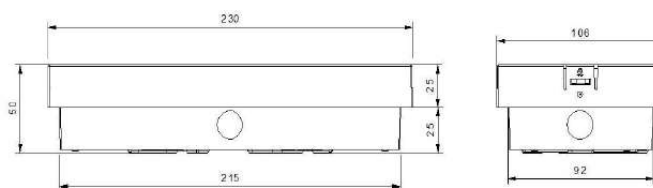


GAMME PRATIK

FICHE TECHNIQUE [Technical document]

Référence : 37 909
Type : BA60 L02

- Design sobre et moderne
- SATI avec Report de défaut
- Très faible Consommation (100% LED)
- Bi matière : Installation facilitée



CARACTERISTIQUE ESSENTIELLES DU PRODUIT [Main characteristics of the product]

FONCTION [function]:	EVACUATION
PRESENTATION [description] :	POLYCARBONATE- PMMA
MODE D'ECLAIRAGE [Lighting mode] :	LEDs
TYPE D'ECLAIRAGE [Lighting type] :	NON PERMANENT
LAMPE SECOURS [Emergency light] :	2 x 0,3W
LAMPE VEILLEUSE (Monitoring Lamp)	2 x 0.3W (même leds pour secours et veilleuse)
CLASSE DE PROTECTION [Protection class] :	CLASSE 2
TENSION D'ALIMENTATION [Rating voltage] :	230V 50/60 Hz
CONSUMMATION [Consumption] :	0.56W (NF environnement)
FLUX LUMINEUX [Lighting Flux] :	45 LUMENS
TEST (Test)	AUTOTESTABLE-SATI avec report de défaut
AUTONOMIE (Duration Time)	1 HEURE
COULEUR (Colour)	BLANC RAL 9010
MONTAGE [Installation] :	MURAL
PICTOGRAMME [Pictogram] :	REPOSITIONNABLE (sans colle)
ENTREE DE CABLE [Cable entry] :	7 ENTREES BI-MATIERE
NORMES NF / AEAS [NF/AEAS Regulation] :	T 17140
TENUE AU FEU [Fire protection] :	850 °
DEGRE DE PROTECTION [Level of protection] :	IP 42 / IK 08
DIMENSIONS [Dimension] :	230 x 106 x 50
POIDS [Weight] :	0.52 Kg
TELECOMMANDE (Remote control)	CTM6 (report de défaut manuel) - CTM5 (report de défaut automatique)



ECLAIRAGE DE SECURITE

Blocs autonomes, onduleurs, sources
centrales d'énergie, luminaires cylindriques
étanches, éclairage décoratif & caissons
lumineux...

CONTACT

55, av. de l'Europe, 92 400 COURBEVOIE
contact@beharsecurite.com
www.beharsecurite.com
Tél : 01 47 88 31 31 – Fax : 01 47 88 44 84

[FT : 15-02-]

5.3.3 Bloc autonome d'éclairage de sécurité en saillie étanche (zones techniques et logistiques)

SERIE
ECLAT²



Blocs autonomes d'éclairage de sécurité
(Self-contained luminaire)

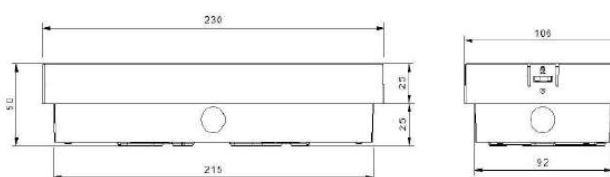


GAMME PRATIK

FICHE TECHNIQUE [Technical document]

Référence : 37 910
Type : AET60LO2

- Design sobre et moderne
- SATI avec Report de défaut
- Très faible Consommation (100% LED)
- Bi matière : Installation facilitée



CARACTERISTIQUE ESSENTIELLES DU PRODUIT [Main characteristics of the product]

FONCTION [function]:	EVACUATION
PRESENTATION [description] :	POLYCARBONATE- PMMA
MODE D'ECLAIRAGE [Lighting mode] :	LEDS
TYPE D'ECLAIRAGE [Lighting type] :	NON PERMANENT
LAMPE SECOURS [Emergency light] :	2 x 0,3W
LAMPE VEILLEUSE (Monitoring Lamp)	2 x 0.3W (même leds pour secours et veilleuse)
CLASSE DE PROTECTION [Protection class] :	CLASSE 2
TENSION D'ALIMENTATION [Rating voltage] :	230V 50/60 Hz
CONSUMMATION [Consumption] :	0.56W (NF environnement)
FLUX LUMINEUX [Lighting Flux] :	45 LUMENS
TEST (Test)	AUTOTESTABLE-SATI avec report de défaut
AUTONOMIE (Duration Time)	1 HEURE
COULEUR (Colour)	BLANC RAL 9010
MONTAGE [Installation] :	MURAL
PICTOGRAMME [Pictogram] :	REPOSITIONNABLE (sans colle)
ENTREE DE CABLE [Cable entry] :	7 ENTREES BI-MATIERE ETANCHES
NORMES NF / AEAS [NF/AEAS Regulation] :	T 17141
TENUE AU FEU [Fire protection] :	850 °
DEGRE DE PROTECTION [Level of protection] :	IP 65 / IK 09
DIMENSIONS [Dimension] :	230 x 106 x 50
POIDS [Weight] :	0.52 Kg
TELECOMMANDE (Remote control)	CTM6 (report de défaut manuel) - CTM5 (report de défaut automatique)



ECLAIRAGE DE SECURITE

Blocs autonomes, onduleurs, sources centrales d'énergie, luminaires cylindriques étanches, éclairage décoratif & caissons lumineux...

CONTACT

55, av. de l'Europe, 92 400 COURBEVOIE
contact@beharsecurite.com
www.beharsecurite.com
Tél : 01 47 88 31 31 – Fax : 01 47 88 44 84

[FT : 15-02-208]

5.3.4 Bloc autonome d'éclairage de sécurité en saillie (locaux nobles, circulations)

SERIE SPARK



Blocs autonomes d'éclairage de sécurité



FICHE TECHNIQUE [Technical document]

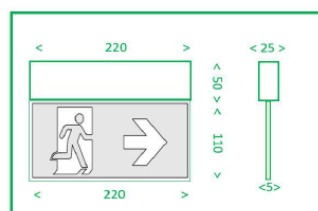


GAMME ESTHETIK



Référence : 74500
Type : SP45

- Pureté des lignes
- Pose murale et plafond
- Eclairage tranche à Leds
- Pictogramme amovible
- Batterie LiFePO4 très longue durée



CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU PRODUIT [Main characteristics of the product]

PRESENTATION [Description] :	ECLAIRAGE TRANCHE
MODE D'ECLAIRAGE [Lighting mode] :	LEDS
TYPE D'ECLAIRAGE [Lighting type] :	PERMANENT/NON PERMANENT
LAMPE SECOURS [Emergency light] :	LEDS
CLASSE DE PROTECTION [Protection class] :	CLASSE 2
TENSION D'ALIMENTATION [Rating voltage] :	230 V 50/60 HZ
CONSOMMATION [Consumption] :	0,52W en mode NP (1.52 W en mode P)
TEST	SATI avec report de défaut et visibilité+
DEGRE DE PROTECTION (Protection category)	IP 42 / IK 04
FLUX LUMINEUX [Lighting flux] :	45 LUMENS
AUTONOMIE [Duration time] :	1 HEURE
MONTAGE [Mounting] :	MURALE OU PLAFOND
COULEUR [Color] :	BLANC RAL 9003 MAT
BATTERIE [Battery] :	LiFePO4 – 3,2V 0,57 Ah
PICTOGRAMME [Legend] :	220 x 110 x 5 mm / Simple ou double face
HOMOLOGATION NF (Licence)	LCIE T 19 080
TENUE AU FEU [Fire resistance] :	850 °
DIMENSIONS [Size] :	220 x 160 x 25mm
POIDS [Weight] :	0.350 Kg



ECLAIRAGE DE SECURITE

Blocs autonomes, onduleurs, sources centrales d'énergie, luminaires cylindriques étanches, éclairage décoratif & caissons lumineux...

CONTACT

55, av. de l'Europe, 92 400 COURBEVOIE
contact@beharsecurite.com
www.beharsecurite.com
Tél : 01 47 88 31 31 – Fax : 01 47 88 44 84

5.3.5 Blocs autonomes d'éclairage de sécurité d'ambiance en saillie et faux plafonds métalliques (locaux nobles)

SERIE SPARK

NEW 2019



Blocs autonomes d'éclairage de sécurité



FICHE TECHNIQUE [Technical]

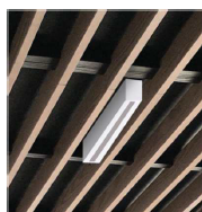


GAMME ARCHITEK

Référence : 74 224
Type : SPAP400

- Intégration discrète
- Batterie LiFePO4 très longue durée
- Eclairage LEDs (360 Lm)
- Enveloppe faible épaisseur

document]



CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU PRODUIT [Main characteristics of the product]

PRESENTATION [Description] :	AMBIANCE – BOITIER ACIER PEINT
MODE D'ECLAIRAGE [Lighting mode] :	24 x LEDS 0.3W
TYPE D'ECLAIRAGE (Lighting type) :	PERMANENT / NON PERMANENT
LAMPE SECOURS [Emergency light] :	LEDS
CLASSE DE PROTECTION [Protection class] :	CLASSE 2
TENSION D'ALIMENTATION [Rating voltage] :	230 V 50/60 HZ
CONSUMMATION [Consumption] :	P 5,3VA – 2,6W / NP 2,4VA - 0,45W
TEST [Test] :	SATI avec report de défaut
DEGRE DE PROTECTION (Protection category)	IP 42 / IK 07
FLUX LUMINEUX [Lighting flux] :	360 LUMENS / (Veille-P) : 200 LUMENS
MONTAGE [Mounting] :	SAILLIE PLAFOND
AUTONOMIE [Duration time] :	1H
BATTERIE [Battery] :	LiFe PO4 – 3.2V 1.5 Ah
HOMOLOGATION NF (Licence)	60598-1 ; 60598-2-22 ; NF C71-800 ; NF C71-820 EN 62034 ; IEC/TR 62778
TENUE AU FEU [Fire resistance] :	850 °
DIMENSIONS [Size] :	220 x 50 x 25mm
POIDS [Weight] :	0.350 Kg



ECLAIRAGE DE SECURITE

Blocs autonomes, onduleurs, sources centrales d'énergie, luminaires cylindriques étanches, éclairage décoratif & caissons lumineux...

CONTACT

55, av. de l'Europe, 92 400 COURBEVOIE
contact@beharsecurite.com
www.beharsecurite.com
Tél : 01 47 88 31 31 – Fax : 01 47 88 44 84

5.3.6 Blocs autonomes d'éclairage de sécurité d'ambiance en saillie étanches (zones techniques, espaces d'attente sécurisés)

SERIE
ECLAT²



Blocs autonomes d'éclairage de sécurité
(Self-contained luminaire)

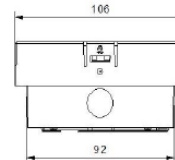
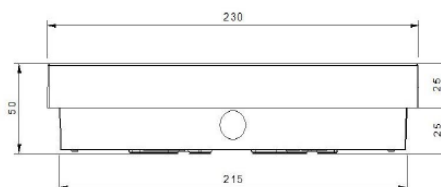


GAMME PRATIK

FICHE TECHNIQUE [Technical document]

Référence : 37 906
Type : AET450

- Flux Lumineux 500 Lumens
- SATI avec Report de défaut
- Très faible Consommation (100% LED)
- Bi matière : Installation facilitée



CARACTERISTIQUE ESSENTIELLES DU PRODUIT [Main characteristics of the product]

FONCTION [function]:	AMBIANCE
PRESENTATION [description] :	POLYCARBONATE- PMMA
MODE D'ECLAIRAGE [Lighting mode] :	LEDs
TYPE D'ECLAIRAGE [Lighting type] :	NON PERMANENT
LAMPE SECOURS [Emergency light] :	15 x 0,3W
LAMPE VEILLEUSE (Monitoring Lamp)	2 x 0.3W (même leds pour secours et veilleuse)
CLASSE DE PROTECTION [Protection class] :	CLASSE 2
TENSION D'ALIMENTATION [Rating voltage] :	230V 50/60 Hz
CONSUMMATION [Consumption] :	0.54W (NF environnement)
FLUX LUMINEUX [Lighting Flux] :	500 LUMENS
TEST (Test)	AUTOTESTABLE-SATI avec report de défaut
AUTONOMIE (Duration Time)	1 HEURE
COULEUR (Colour)	BLANC RAL 9010
MONTAGE [Installation] :	MURAL /PLAFOND
ENTREE DE CABLE [Cable entry] :	7 ENTREES BI-MATIERE ETANCHES
NORMES NF / AEAS [NF/AEAS Regulation] :	T 17137
TENUE AU FEU [Fire protection] :	850 °
DEGRE DE PROTECTION [Level of protection] :	IP 65 / IK 09
DIMENSIONS [Dimension] :	230 x 106 x 50
POIDS [Weight] :	0.66 Kg
TELECOMMANDE (Remote control)	CTM6 (report de défaut manuel) - CTM5 (report de défaut automatique)



ECLAIRAGE DE SECURITE

Blocs autonomes, onduleurs, sources
centrales d'énergie, luminaires cylindriques
étanches, éclairage décoratif & caissons

CONTACT

55, av. de l'Europe, 92 400 COURBEVOIE
contact@beharsecurite.com
www.beharsecurite.com

IFT : 15-0

5.3.7 Blocs autonomes d'éclairage de sécurité évacuation espaces d'attente sécurisés

SERIE SPARK+



NEW 2020

Blocs autonomes d'éclairage de sécurité



FICHE TECHNIQUE [Technical document]

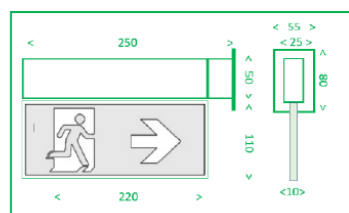


GAMME ARCHITEK

Référence : 74 222

Type : SPDM DBR

- Pureté des lignes
- Batterie LiFePO4 très longue durée
- Eclairage tranche à Led
- Boîtier en tôle peinte
- Pictogramme 10 mm sérigraphié



CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU PRODUIT [Main characteristics of the product]

PRESENTATION [Description] :	ECLAIRAGE PAR LA TRANCHE DBR
MODE D'ECLAIRAGE [Lighting mode] :	24 x LEDS
TYPE D'ECLAIRAGE [Lighting type] :	NON PERMAMENT
LAMPE SECOURS [Emergency light] :	LEDS
CLASSE DE PROTECTION [Protection class] :	CLASSE 2
TENSION D'ALIMENTATION [Rating voltage] :	230 V 50/60 HZ
CONSOMMATION [Consumption] :	0,6W
DEGRE DE PROTECTION [Protection category] :	IP 42 / IK 04
FLUX LUMINEUX [Lighting flux] :	45/120 LUMENS
AUTONOMIE [Duration time] :	1 HEURE
TEST [Test] :	SATI avec report de défaut et visibilité +
MONTAGE [Mounting] :	DRAPEAU MURAL
COULEUR [Color] :	BLANC RAL 9003 MAT (Autres Ral sur demande)
BATTERIE [Battery] :	LiFePO4 – 3,2V 1,5 Ah
PICTOGRAMME [Legend] :	220 x 110 x 10 mm / Simple ou Double face PMR
HOMOLOGATION NF [Licence] :	EN60598-1 :2015 / EN60598-2-22 / EN62034 :2012
TENUE AU FEU [Fire resistance] :	850 °
DIMENSIONS [Size] :	250 x 165 x 55mm
POIDS [Weight] :	0.650 Kg



ECLAIRAGE DE SECURITE

Blocs autonomes, onduleurs, sources
centrales d'énergie, luminaires cylindriques
étanches, éclairage décoratif & saisonnier

CONTACT

55, av. de l'Europe, 92 400 COURBEVOIE
contact@beharsecurite.com
www.beharsecurite.com

5.3.8 Luminaire d'évacuation sur source centrale encastré

SERIE SPARK+



NEW 2020

Luminaire sur Source Centrale

GAMME ARCHITEK

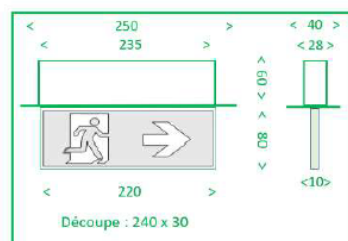


FICHE TECHNIQUE [Technical document]



Référence : 74 301
Type : SPE1P45 SC

- Pureté des lignes
- Pictogramme faible hauteur
- Eclairage tranche à Led
- Cadre d'encastrement en tôle peinte
- Pictogramme 10 mm sérigraphié



CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU PRODUIT [Main characteristics of the product]

PRESENTATION [Description] :	ECLAIRAGE PAR LA TRANCHE
MODE D'ECLAIRAGE [Lighting mode] :	24 x LEDS
TYPE D'ECLAIRAGE [Lighting type] :	PERMANENT / NON PERMANENT
LAMPE SECOURS [Emergency light] :	LEDS
CLASSE DE PROTECTION [Protection class] :	CLASSE 2
TENSION D'ALIMENTATION [Rating voltage] :	48-110-230 V AC/DC
CONSOMMATION [Consumption] :	2.7VA – 1.8 W
DEGRE DE PROTECTION [Protection category] :	IP 42 / IK 04
FLUX LUMINEUX [Lighting flux] :	45 LUMENS
MONTAGE [Mounting] :	ENCASTRE
COULEUR [Color] :	BLANC RAL 9003 MAT (Autres Ral sur demande)
PICTOGRAMME [Legend] :	220 x 80 x 10 mm / Simple ou double face
HOMOLOGATION NF [Licence] :	EN 60598-1:2009+A11:2009 / EN 60598-2-22 UTEC71-802
TENUE AU FEU [Fire resistance] :	850 °
DIMENSIONS [Size] :	250 x 140 x 40mm
DECOUPE PLAFOND [Ceiling Cutout] :	240 x 30 mm
POIDS [Weight] :	0.500 Kg



ECLAIRAGE DE SECURITE

Blocs autonomes, onduleurs, sources centrales d'énergie, luminaires cylindriques étanches, éclairage décoratif & caissons lumineux...

CONTACT

55, av. de l'Europe, 92 400 COURBEVOIE
contact@beharsecurite.com
www.beharsecurite.com
Tél : 01 47 88 31 31 – Fax : 01 47 88 44 84

5.3.9 Luminaire sur source centrale d'évacuation en saillie

SERIE
ECLAT²



Luminaire sur source centrale
(signaling emergency unit)



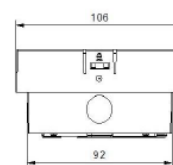
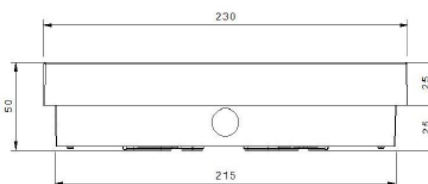
FICHE TECHNIQUE [Technical document]



GAMME PRATIK

Référence : 40653
Type : CSPL2

- Design sobre et moderne
- Faible Consommation (100% LED)
- Bi matière : installation facilitée
- Pose verticale ou horizontale



CARACTERISTIQUE ESSENTIELLES DU PRODUIT [Main characteristics of the product]

FONCTION [function]:	EVACUATION
PRESENTATION [description]:	POLYCARBONATE- Thermoplastique autoextinguible
MODE D'ECLAIRAGE [Lighting mode]:	LEDs
TYPE D'ECLAIRAGE [Lighting type]:	PERMANENT
LAMPE SECOURS [Emergency light]:	2 x 1W
CLASSE DE PROTECTION [Protection class]:	CLASSE 2
TENSION D'ALIMENTATION [Rating voltage]:	48/110/220VCC – 230VCA 50/60Hz
CONSUMMATION [Consumption]:	1,8 W - 2,7VA
FLUX LUMINEUX [Lighting Flux]:	45 LUMENS
BALLAST (Ballast)	ELECTRONIC
COULEUR (Colour)	BLANC RAL 9010
MONTAGE [Installation]:	MURAL
ENTREE DE CABLE [Cable entry]:	7 ENTREES BI-MATIERE
NORMES NF / AEAS [NF/AEAS Regulation]:	18105
TENUE AU FEU [Fire protection]:	850 °
DEGRE DE PROTECTION [Level of protection]:	IP 42 / IK 08
DIMENSIONS [Dimension]:	230 x 106 x 50
POIDS [Weight]:	0.45 Kg
CABLAGE (Cabling)	NON INFLAMMABLE



ECLAIRAGE DE SECURITE

Blocs autonomes, onduleurs, sources centrales d'énergie, luminaires cylindriques étanches, éclairage décoratif & caissons lumineux...

CONTACT

55, av. de l'Europe, 92 400 COURBEVOIE
contact@beharsecurite.com
www.beharsecurite.com
Tél : 01 47 88 31 31 – Fax : 01 47 88 44 84

[FT : 15-02-2018]

5.3.10 Luminaire sur source centrale d'ambiance encastré

SERIE SPARK+



NEW 2020

Luminaire sur Source Centrale

GAMME ARCHITEK

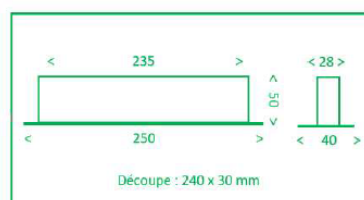
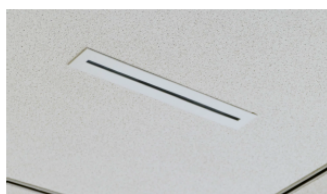


FICHE TECHNIQUE [Technical document]



Référence : 74 308
Type : SPEP400 SC

- Intégration discrète
- Encastrément identique au bloc évacuation
- Eclairage à LEDS
- Cadre d'encastrement en tôle peinte



CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU PRODUIT [Main characteristics of the product]

PRESENTATION [Description] :	ECLAIRAGE AMBIANCE ENCASTRE
MODE D'ECLAIRAGE [Lighting mode] :	LEDS
TYPE D'ECLAIRAGE [Lighting type] :	PERMANENT / NON PERMANENT
LAMPE SECOURS [Emergency light] :	24xLEDS
CLASSE DE PROTECTION [Protection class] :	CLASSE 2
TENSION D'ALIMENTATION [Rating voltage] :	48-110 Vcc et 230V AC/DC
CONSOMMATION [Consumption] :	3,9W – 8,3VA
DEGRE DE PROTECTION [Protection category] :	IP 42 / IK 04
FLUX LUMINEUX [Lighting flux] :	360 LUMENS
MONTAGE [Mounting] :	ENCASTRE
COULEUR [Color] :	BLANC RAL 9003 MAT (Autres Ral sur demande)
HOMOLOGATION NF [Licence] :	NF EN 60598-1:2015/ NF EN 60598-2-22:2014 UTE C 71-802:2001 / NF 467:2012
TENUE AU FEU [Fire resistance] :	850 °
DIMENSIONS [Size] :	250 x 50 x 40mm
DECOUPE PLAFOND [Ceiling Cutout] :	240 x 30 mm
POIDS [Weight] :	0.600 Kg
CABLAGE [Cabling] :	CABLE ANTIFEU CR1-C1



ECLAIRAGE DE SECURITE

Blocs autonomes, onduleurs, sources centrales d'énergie, luminaires cylindriques étanches, éclairage décoratif & caissons lumineux...

CONTACT

55, av. de l'Europe, 92 400 COURBEVOIE
contact@beharsecurite.com
www.beharsecurite.com
Tél : 01 47 88 31 31 – Fax : 01 47 88 44 84

6 OPTIONS

6.1 OPTION N°1

- Passage de l'ASI de 160kVA 60min à 200kVA 60min.

6.2 OPTION N°2

- Passage de l'ASI de 160kVA 60min à 200kVA 10min.
- Passage du GE en secours/remplacement 500kVA.

6.3 OPTION N°3

- Passage de l'ASI de 160kVA 60min à une ASI Dynamique 250kVA.
- Passage du GE en secours/remplacement 500kVA.

6.4 OPTION N°4

- Augmentation de la puissance des transformateurs 630kVA à 800kVA pour le poste de transformation n°1.

6.5 OPTION N°5

- Eclairage des cheminements extérieurs avec une température de couleur 2700°K en remplacement de 3000°K.