



DIMENSIONNEMENT ELECTRIQUE D'UN EHPAD CAS DU CENTRE HOSPITALIER DES 5 VALLEES DE MOYENMOUTIER

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR 2IE AVEC GRADE DE
MASTER EN GENIE ELECTRIQUE ET ENERGETIQUE

SPECIALITE : RESEAUX ELECTRIQUES

Présenté et soutenu publiquement le 28 février 2021 par

Drissa KAMAGATE

**Encadrant 2iE : Ing. Jean Francis SEMPORE, Enseignant à 2iE du Département
Génie Electrique et Energétique.**

Maître de stage : Ing. Sébastien SHOEN, Ingénieur Chargé d'affaire à SATELEC.

Structure (s) d'accueil du stage : SATELEC groupe FAYAT ENERGIE SERVICES

Jury d'évaluation du stage :

Président : Dr Sayon SIDIBE

Membres et correcteurs : Ing. Ahmed ZONGO
Ing. Jean Francis SEMPORE

Promotion [2020/2021]

CITATION

« Les hommes doués d'intelligence ont une soif d'éducation semblable à la soif de pluie
qu'éprouve un champ de culture. »

Ali ibn Abi Talib

Remerciements/ Dédicaces

Je dédie ce document à mon père **KAMAGATE Issiaka**, à ma mère **KAMAGATE Salama Tata** et à mon grand-père **KAMAGATE Issoufou** qui ont cru en moi et m'ont permis d'être ce que je suis aujourd'hui, je vous exprime ma profonde gratitude et je prie DIEU de vous faire miséricorde dans ce bas monde comme dans l'au-delà comme vous n'aviez cessé de m'en procurer.

J'exprime ma reconnaissance aux responsables du groupe FAYAT ENERGIE SERVICES en particulier de SATELEC qui m'ont autorisé à effectuer mon stage de fin de formation dans la prestigieuse structure qu'ils dirigent.

Mes remerciements vont à l'égard de mon maître de stage, **M. Sébastien SHOEN**, Ingénieur Chargé d'affaire à SATELEC et de l'ex Responsable du bureau d'étude **Yves PRUNIAUX** pour l'encadrement inconditionnel, la grande disponibilité et toute l'aide qu'ils m'ont apporté. J'ai beaucoup appris à leurs côtés.

Je tiens également à dire merci à mon encadreur pédagogique **M. Francis SEMPORE**, Ingénieur, Enseignant-Chercheur à 2iE d'avoir accepté de m'encadrer, pour ses précieux conseils et le savoir si généreusement dispensé.

Par le biais du chef de département le **Dr Y. Moussa SORO**, je remercie particulièrement tout le corps professoral du département « Génie Électrique, Énergétique et Industriel (**GEEI**) » pour le savoir, les conseils et vertus inculqués tout au long de cette formation dans le domaine de l'Énergie et l'Électricité.

Aussi par l'équipe du service internationale de HEI, Je tiens à exprimer toute ma gratitude à cette école qui m'a accueilli pour mon programme de mobilité. En effet, ils ont été une famille, des formateurs et conseillé dans ma réussite scolaire et mon intégration sociale en France.

Un spécial merci à mes camarades de promotion en Master Génie Électrique et Électrique en particulier mes amis **M. SOUMAHORO Alama**, **M. GNAMIEN A. FATAHO**, **M. Serge N'da KRA** et **M. TUO Karinon**.

Je remercie de tout cœur ma précieuse famille et mes amis.

Résumé

Le projet de dimensionnement des installations électriques du nouveau et plus grand EHPAD de France est un projet de grande envergure qui constitue un élément clé dans les résultats financiers de notre entreprise.

Ainsi, la société SATELEC de Metz a contracté le lot 14 – 15 – 16 qui aura à sa charge les travaux en courant fort, en courant faible et en gestion technique du bâtiment de cet établissement.

En effet, la réalisation de ce projet passe forcément par la phase d'étude qui est développée en partie dans ce document.

L'aspect technique de ce projet s'est établi comme suit :

D'abord nous avons dimensionné le système d'éclairage selon la norme NF EN 12464-1 et les prescriptions données par le maître d'ouvrage.

Ensuite, nous avons établi le bilan de puissance qui a abouti au choix d'un transformateur de **1000 kVA** comme source d'énergie principale, un groupe électrogène de **400 kVA** comme source d'énergie secours et un onduleur de **60 kVA** pour l'alimentation sans interruption.

Nous avons par la suite établi le schéma électrique global et les notes de calculs.

Enfin, nous avons abordé le sujet de la gestion technique du bâtiment qui sera géré par le module smartlink de chez schneider et du module DALI qui auront un rôle de supervision et de régulation de toute l'installation électrique pour le confort des occupants.

L'aspect financier, quant à lui, s'est fait par le chiffrage de la fourniture du matériel et de la main d'œuvre qui a été estimé à **2 080 351,28 €** et sera vendu à hauteur de **2 226 445,192 €** pour une marge nette de **146 093,91 €**.

Pour terminer quelques recommandations ont été faites pour le bon déroulement des travaux.

Mots Clés :

Dimensionnement électrique

Bilan de puissance

Source d'énergie

Gestion technique du bâtiment

Chiffre financier

ABSTRACT

The project of sizing the electrical installations of the new and largest EHPAD in France is a large-scale project and a key element in our company's financial outcome. Our Company SATELEC of Metz has been assigned Lot 14 - 15 - 16 and will be responsible for the work related to the high voltage, low voltage system and all the technical management of the building.

Completing this project will indeed require a phase of study which is developed partly in this document. The technical aspect of this project has been planned as follows:

First, we sized the lighting system according to the NF EN 12464-1 standard and the requirements given by the project manager.

Next, we established the power usage that resulted in the choice of a **1000 kVA** transformer as the main energy source, a **400 kVA** generator as a backup energy source and a **60 kVA** inverter for the uninterrupted power supply.

We then established the overall electrical drawing and the calculation report.

Finally, we discussed the subject of technical management of the building which will be managed by the smartlink module from Schneider and also the DALI module which will hold in this case a role of supervision and regulation of the entire electrical installation for the comfort of the occupants.

The financial aspect was made by quoting the supply of equipment and labor, which was estimated at **2,080,351.28 euros** and will be sold at **2,226,445.192 euros** for a net margin of **146,093.91 euros**.

Finally, some recommendations were made for the overall running of the work.

Key Word :

Electrical sizing

Power balance

Energy source

Technical management of the building

Financial outcome

Liste des abréviations

VA : Volt-Ampère

Var : Voltampère Réactif

W : Watt

BT : Basse Tension

HT : Haute Tension

HTA : Haute Tension type A

CCAP : Cahier des Clauses Administratives Particulières

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

CH : Chambre

CVC : Climatisation, Ventilation et Chauffage

DALI : Digital Addressable Lighting Interface

EHPAD : Etablissement d'Hébergement pour Personnes Âgées

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economique

IRC : Indice de Rendu des Couleurs

P : Puissance

PASA : Pôle d'Activités et de Soins Adaptés

QSE : Qualité Sécurité et Environnement

Sdb : Salle De Bain

SSR : Soins de Suite et de Réadaptation

TGBT : Tableau Général Basse Tension

TGGE : Tableau Général du Groupe Electrogène

TGO : Tableau Général Ondulé

TGS : Tableau Général Secours

UPG : Unité Psycho-Gériatrique

UVP : Unité de Vie Protégée

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX.....	I
LISTE DES FIGURES.....	II
Introduction.....	1
Généralité.....	2
I. Présentation de la structure d'accueil	2
1. Présentation et localisation	2
2. Activités	2
3. Organisation.....	3
II. Présentation du projet.....	4
1. Membres du groupement	4
2. Montant du marché	4
3. Présentation du bâtiment.....	5
4. Consistance des travaux	6
5. Planning	8
III. Présentation du mémoire.....	8
Etude technique et financière.....	9
I. Etude d'éclairage	9
1. Définition	9
2. Méthode de calcul	10
3. Résultats.....	11
II. Dimensionnement des sources d'énergies	13
1. Plan AutoCAD	13
2. Bilan de puissance.....	15
3. Source principale d'énergie	17
4. Sources d'énergies secours	17
III. Dimensionnement des protections et des câbles	18
1. Dimensionnement des organes de protection	18
2. Dimensionnement des câbles	18
3. Schéma électrique unifilaire	25

IV. Gestion technique du bâtiment	29
V. Etude financière.....	32
1. Méthode	32
2. Résultats.....	32
<i>Notice d'impact environnemental.....</i>	<i>35</i>
<i>Conclusion.....</i>	<i>36</i>
<i>BIBLIOGRAPHIE.....</i>	<i>37</i>
<i>LISTES DES ANNEXES.....</i>	<i>38</i>

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Descriptif des locaux du bâtiment	5
Tableau 2 : Planning provisoire des travaux	8
Tableau 3 : Résultat du calcul d'éclairage du R+1	11
Tableau 4 : Inventaire des équipements du R+1	13
Tableau 5 : Récapitulatif du bilan de puissance	17
Tableau 6 : Synthèse du carnet de câble	25
Tableau 7 : Répartition de la puissance électrique	29
Tableau 8 : Devis.....	32

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation géographique de SATELEC Metz (google earth)	2
Figure 2 : Organisation interne et externe de Satelec Metz	3
Figure 3 : Image architecturale du site	6
Figure 4 : Plan AutoCAD du R+1	6
Figure 5 : Image d'éclairage des chambres types	12
Figure 6 : Image d'éclairage des locaux du R+1	12
Figure 7 : Répartition de la puissance à secourir.....	17
Figure 8 : Schéma du poste de livraison	27
Figure 9 : Schéma électrique groupe électrogène-TGBT-TGS.....	28
Figure 10 : Schéma électrique du tableau général ondulé.....	28
Figure 11 : La répartition de la puissance apparente.....	29
Figure 12 : Synoptique de la GTB	30
Figure 13 : Câblage d'un module Smartlink.....	31
Figure 14 : Contrôleur DALI.....	31
Figure 15 : Organe de commande DALI.....	31

Introduction

L'amélioration de la qualité de vie est un enjeu majeur pour le gouvernement français qui fait face à une population de plus en plus vieillissante.

En effet, 19,6 % de la population française ont plus de 65 ans d'après l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economique) en 2018 d'où la volonté de l'Etat français de se doter d'une structure sanitaire adéquate pour leur bien-être. [1]

Le projet de construction de l'EHPAD (Etablissement d'Hébergement pour Personnes Âgées) de Moyenmoutier a été initié en 2019 pour une durée de deux ans, elle a fait l'objet d'un appel d'offre publique.

L'objectif est de regrouper deux établissements Raon l'Etape et de Sénones existant distant de 14 km sur un même site (Moyenmoutier).

SATELEC a répondu à l'appel d'offre du lot 14 – 15 – 16 qui regroupe l'électricité courant fort, courant faible et la gestion technique du bâtiment.

L'étendue de notre prestation concerne le dimensionnement, l'installation et la mise en service de tous les équipements nécessaires à l'électrification, à la sécurité, à la communication et au confort des occupants de l'établissement conformément au CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) et au CCAP (Cahier des Clauses Administratives Particulières).

Cette étude aura pour objective de proposer des solutions optimales qui permettront une installation électrique à faible consommation en tenant compte du confort des usagers.

Afin d'atteindre l'objectif fixé, notre projet d'étude se déroulera autour de trois grands axes :

Le premier axe concernera la présentation du contexte et de la méthodologie mise en place pour mener à bien notre études.

Le deuxième axe portera sur les études techniques et financières qui sont définies comme suit :

- L'étude d'éclairément
- L'étude des plans d'implantation
- Le dimensionnement des sources d'énergies
- Le dimensionnement des protections et des câbles
- L'établissement des schémas électrique
- La gestion technique du bâtiment
- Chiffrage du projet

Le troisième axe concernera l'analyse de l'impact environnemental du projet.

Généralité

I. Présentation de la structure d'accueil

1. Présentation et localisation

L'agence SATELEC de Montigny lès Metz est une filiale génie électrique du groupe FAYAT ENERGIE SERVICES. Elle est spécialisée dans la réalisation de travaux neufs, la rénovation et le dépannage.

L'agence est située à Montigny-lès-Metz (4 rues aux Saussaies des Dames, 57952) non loin du canal Est de la Moselle, dans le département de Lorraine à l'est de la France et dépend de l'agence de Paris qui en est le siège. Elle a réalisé au cours de l'année 2020 un chiffre d'affaire d'environ 5 million d'euro et a été cédée à l'entreprise de BTP Demathieu Bard pour fusionner avec la branche électricité de cette entreprise appelée EGDL.

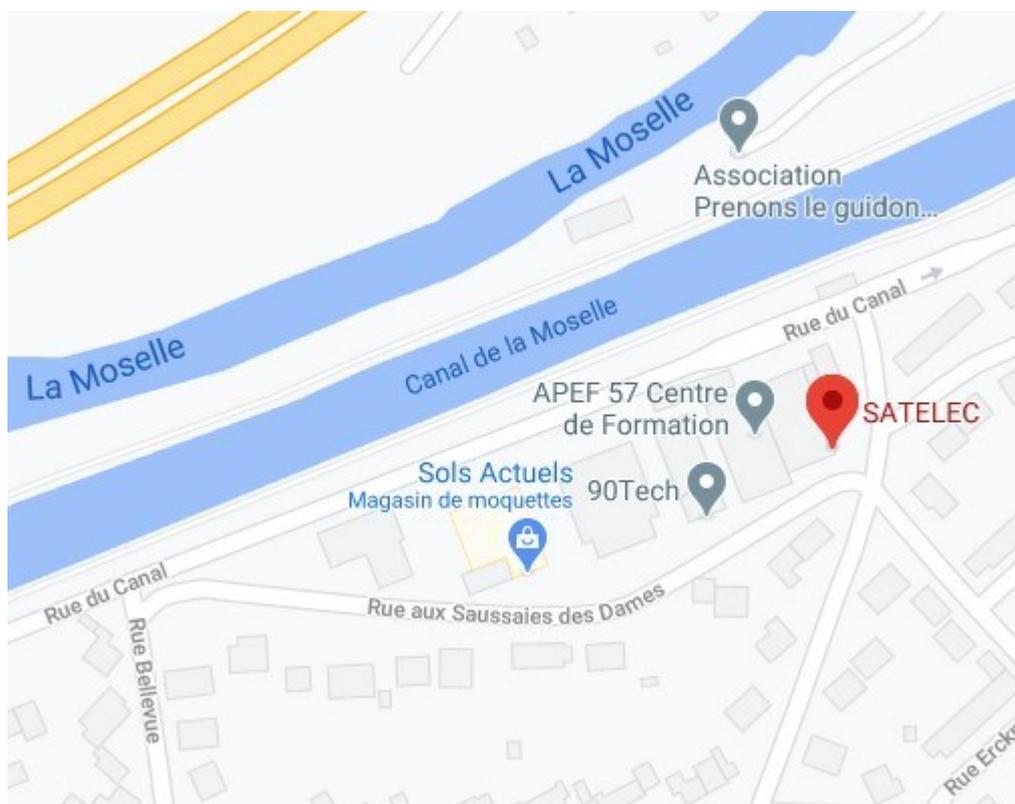


Figure 1 : Situation géographique de SATELEC Metz (google earth)

2. Activités

L'entreprise fonctionne autour de trois activités qui sont les suivantes :

- Réponse au marché public et privé
- Marché à bon de commande - Dépannage en clientèle.

3. Organisation

L'organisation interne et externe de l'entreprise est donnée par l'organigramme ci-dessous :

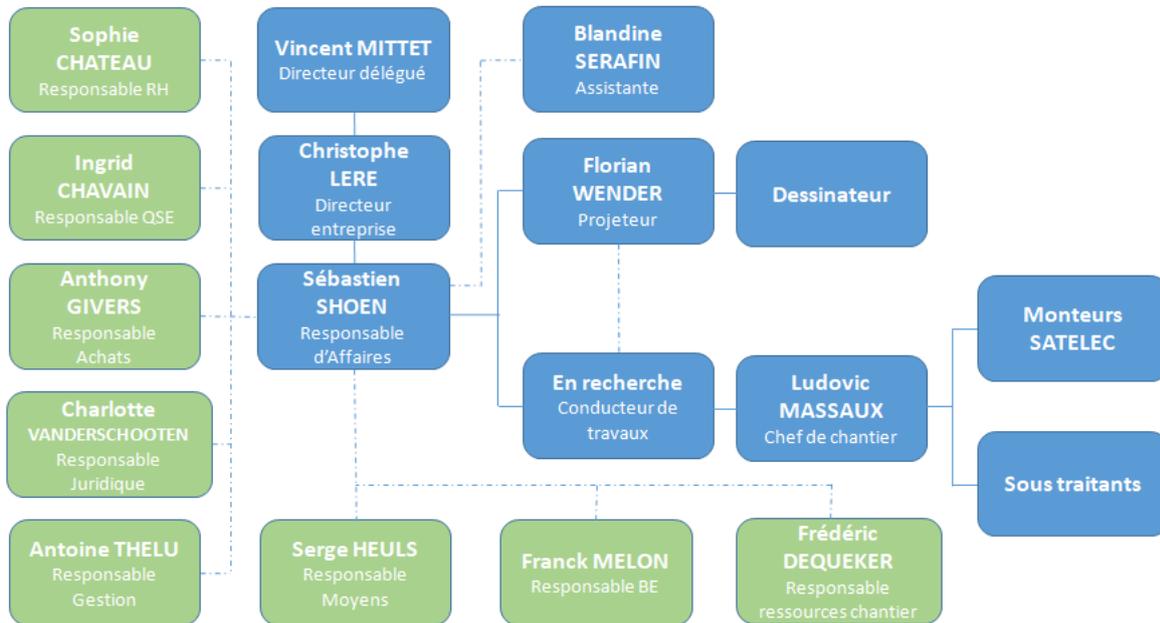


Figure 2 : Organisation interne et externe de Satelec Metz



L'agence de Metz fait partie du réseau d'agence SATELEC basé en France. Elle est ainsi gérée en interne par un directeur d'agence qui a pour rôle de veiller au bon fonctionnement de l'agence et doit remonter chaque année les résultats de celle-ci lors des congrès annuels organisés à Paris.

Le chargé d'affaire est le maître d'orchestre de l'agence c'est-à-dire qu'il est chargé de trouver des nouveaux marchés publics ou privés, d'entretenir la clientèle sur le déroulement des travaux, valider les études menées par le bureau d'étude et s'assurer de la rentabilité des travaux.

Le responsable bureau d'étude a en sa charge l'étude technique des projets en prenant en compte les contraintes liées à la faisabilité, les indications du chargé d'affaire, les normes en vigueur. Il doit être très pointilleux dans le choix des systèmes selon les travaux car son travail sera mis en examen par l'agence de l'APAVE qui est chargée de valider la conformité de toutes les installations électriques en France.

Pour l'exécution des travaux, nous avons un chef de chantier et des monteurs qui ont pour rôle l'exécution des travaux selon le planning établi.

La gestion administrative de l'agence est gérée en interne par une assistante et en externe par le service administratif de l'agence du nord et de Paris.

II. Présentation du projet

En 2021, les hôpitaux de Raon l'Etape et Senones laisseront place à un nouveau centre Hospitalier. Cette grosse opération consistera à regrouper les sites existants et distants de 14 km, sur un site unique à Moyenmoutier.

Ce centre Hospitalier comprendra 289 lits, dont 50 pour les soins de suite et réadaptation.

Le budget prévisionnel était estimé à 35 millions d'euros financé par des ressources propres, emprunts et subventions (dont 25% du Conseil Départemental).

Le chantier a débuté en avril 2019 et s'achèvera en mai 2021.

Le projet a pour Maîtrise d'ouvrage CH SENONES qui est Représenté par M. DELGADO ayant pour assistant M. LAUCHE de SAREIPP consultant en ingénierie.

1. Membres du groupement

Ce projet est mené par un groupement d'entreprise en co-traitant et cette coordination est arbitrée par un mandataire. Ce groupement est listé comme suite :

- Rabot Dutilleul construction (Mandataire du groupement et en charge des gros œuvres)
- Ingerop (conseil et ingénierie)
- Chabanne et Partenaires (Architecte)
- SATELEC (courant fort, courant faible et la gestion technique du bâtiment).

2. Montant du marché

Répartitions du montant du marché entre les co-traitants :

- Cotraitant 1 : Rabot Dutilleul Construction	22 764 693,85 €
- Cotraitant 2 : Chabanne Architectes	1 100 000,00 €
- Cotraitant 3 : Ingerop	750 000,00 €
- Cotraitant 4 : Satelec	2 850 000,00 €

Comme indiqué ci-dessus le budget de base de notre prestation est de 2 850 000,00 €, cependant après quelques modifications apportées à la quantité des travaux à mener (les avenants) le montant est aujourd'hui à **2 758 994.86 €**.

3. Présentation du bâtiment

L'établissement sera composé d'un bâtiment unique comportant une partie centrale et 5 ailes définies comme suit :

Tableau 1 : Descriptif des locaux du bâtiment

NIVEAU	AILE A	AILE B	AILE C	AILE D	AILE E
Sous-sol					<ul style="list-style-type: none"> - les locaux cuisine - laverie - vestiaires du personnel - stockage - magasins - chaufferie - le poste de transformation - le TGBT - l'onduleur - le local de production de froid
Rez de chaussé	- locaux d'accueil	<ul style="list-style-type: none"> - Une unité SSR de 12 lits - l'unité UPG de 10 lits 	<ul style="list-style-type: none"> - chambres classiques - les locaux collectifs de soins 	<ul style="list-style-type: none"> - chambres classiques - les locaux collectifs de soins 	<ul style="list-style-type: none"> - Locaux administratifs - l'unité UVP composé de 12 lits - salles d'activités - salles de soins - les locaux PASA
1er étage	- locaux administratifs	<ul style="list-style-type: none"> - une unité SSR de 28 lits - les locaux collectifs de soins 	<ul style="list-style-type: none"> - chambres classiques - les locaux collectifs de soins 	<ul style="list-style-type: none"> - chambres classiques - les locaux collectifs de soins 	<ul style="list-style-type: none"> - chambres classiques - les locaux collectifs de soins
2ème étage		<ul style="list-style-type: none"> - chambres classiques - les locaux collectifs de soins 		<ul style="list-style-type: none"> - chambres classiques - les locaux collectifs de soins 	<ul style="list-style-type: none"> - chambres classiques - les locaux collectifs de soins

Afin d'illustrer les détails concernant le bâtiment, vous trouverez l'image architectural du bâtiment à la [figure 3](#) et le plan du niveau 1 à la [figure 4](#).

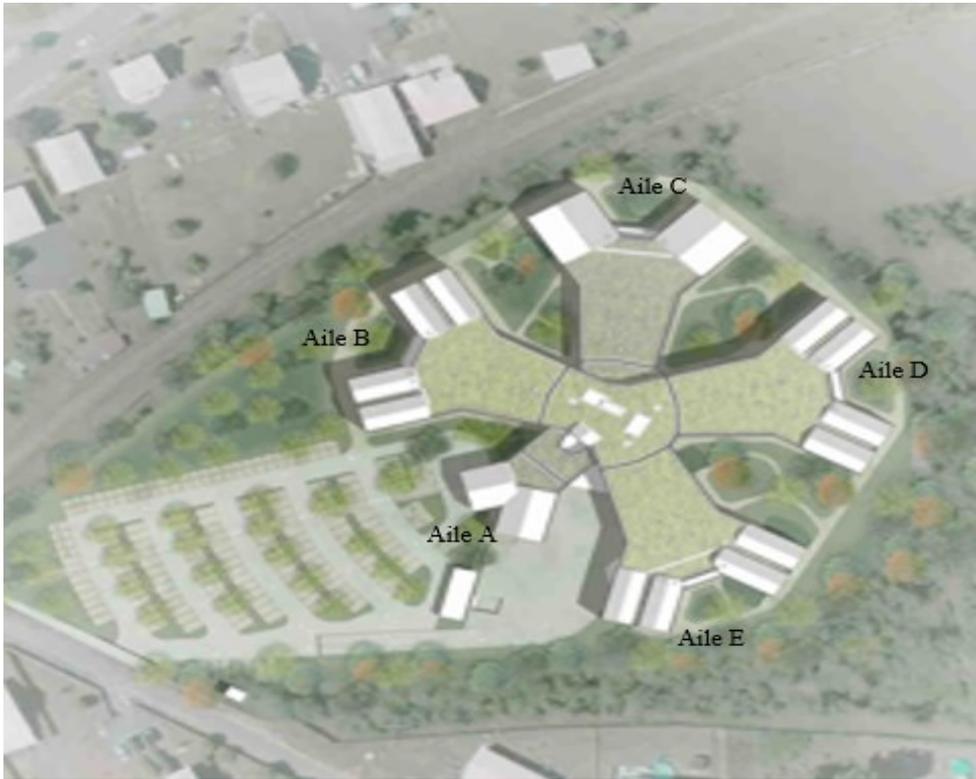


Figure 3 : Image architecturale du site

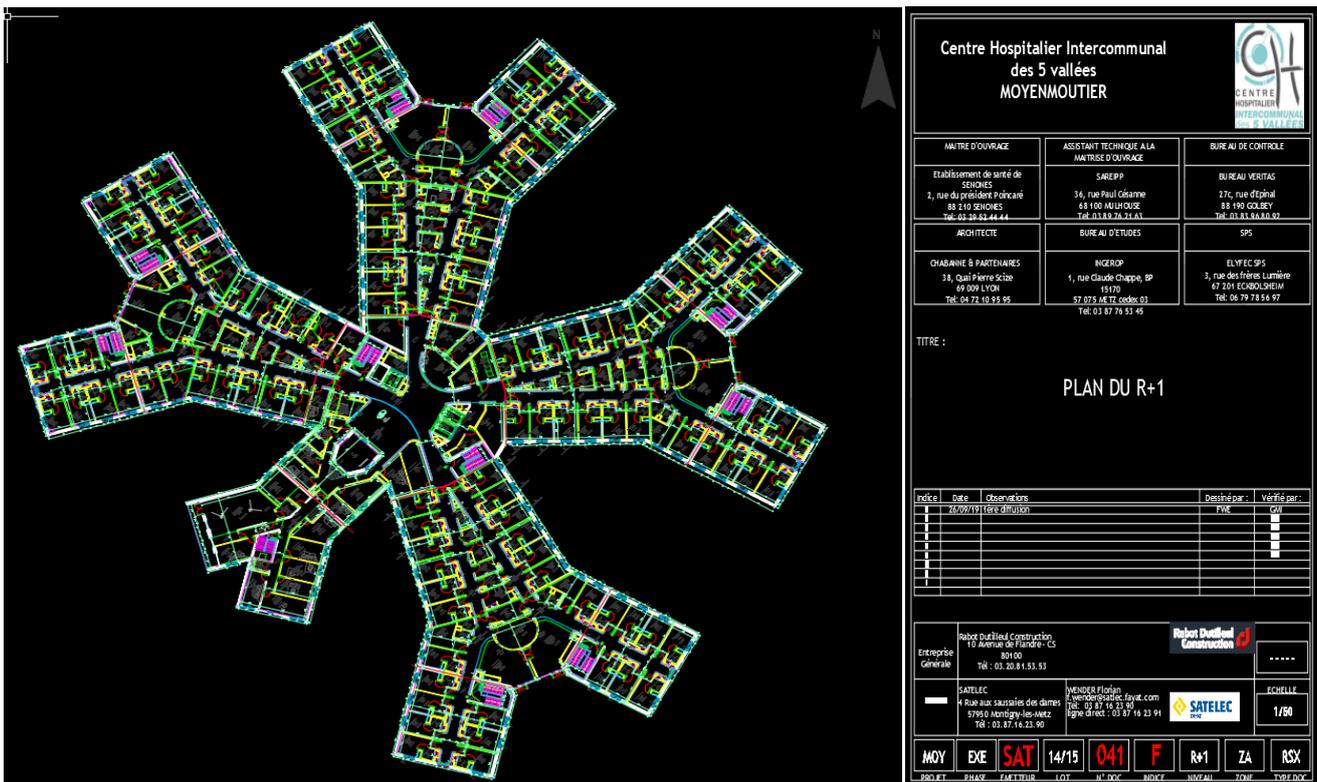


Figure 4 : Plan AutoCAD du R+1

4. Consistance des travaux

Après obtention du marché, les travaux qui nous incombent sont les suivants :

- Le poste de transformation HT/BT
- Le groupe électrogène et son tableau général TGGE
- Les liaisons BT depuis le transformateur et le groupe électrogène
- Le TGBT
- L'alimentation électrique des équipements des lots CVC, désenfumage, plomberie, fluides médicaux, appareils élévateurs, etc.
- Le TGS
- L'alimentation des équipements de sécurité
- L'alimentation des tableaux divisionnaires
- La fourniture, pose et raccordement des tableaux divisionnaires
- La distribution secondaire, petite force, éclairage, prises de courants etc.
- L'onduleur et le réseau de distribution haute qualité (ondulé)
- La fourniture et la pose des supports de câbles : Chemins de câbles, tubes, fourreaux, plinthes
- La fourniture, pose et raccordement des appareils d'éclairage intérieurs et extérieurs
- La fourniture, la pose et le raccordement du petit appareillage de commande (interrupteurs, prises de courant, etc.)
- Le réseau de mise à la terre et les liaisons équipotentielles
- La création de circuit de terre à fond de fouille et interconnexion des circuits fond de fouille
- La fourniture, la pose et le raccordement d'un système de protection contre la foudre
- La fourniture, la pose et le raccordement des installations du réseau de Communication (informatique, téléphone, etc.) à partir du local technique principal à créer jusqu'au point terminal.
- La fourniture, la pose des câblages nécessaires au raccordement du WIFI
- La fourniture, la pose et le raccordement des installations de système appel malades
- La fourniture, la pose et le raccordement des installations de système contrôle d'accès et d'intrusion
- La fourniture, la pose et le raccordement des installations de vidéosurveillance
- La fourniture, la pose et le raccordement des installations des systèmes de sécurité incendie
- La fourniture, la pose et le raccordement des installations d'interphonie/visiophonie
- La fourniture, la pose et le raccordement des installations de réception de la télévision
- La fourniture, la pose et le raccordement des installations de sonorisation
- Les installations de Gestion Technique du Bâtiment avec paramétrage et programmation des équipements. [2]

5. Planning

Le planning établi par le groupement pour la réalisation des travaux est le suivant :

Tableau 2 : Planning provisoire des travaux

		PERIODE		
		2019	2020	2021
TRAVAUX	sous-sol			
	RDC			
	R+1			
	R+2			

Ce planning fut élaborer par la coordination entre notre agence et Rabot Dutilleul construction qui s'occupe des gros œuvre (génie civil, menuiserie, CVC, plomberie...). Ce planning est dit provisoire car il a connu beaucoup de modifications à cause de la situation sanitaire, des réajustements de la quantité des travaux et des problèmes techniques survenus lors des travaux.

III. Présentation du mémoire

Face aux enjeux énergétiques dans le domaine du bâtiment, les EHPAD représentent un maillon faible car elles ont un ratio de consommation énergétique de 350 kWh/m²/an ce qui est contraire au recommandation de la RT 2020 qui préconise un ratio de 50 kWh/m²/an.

En plus de cela, la sensibilité des personnes qui habitent les EHPAD rend très complexe le dimensionnement électrique de ces bâtiments.

Afin d'apporter des solutions optimales qui permettront une installation électrique à faible consommation en tenant compte du confort des usagers, la commune de Moyenmoutier à placer sa confiance en SATELEC.

Suite à l'obtention des lots courant fort, courant faible et gestion technique du bâtiment par notre entreprise, les études et travaux concernés ont débuté en juin 2019 jusqu'à ce jour.

En ce qui me concerne, J'ai rejoint l'équipe à l'étape des études du niveau 1 du bâtiment.

Dans le dérouler de mon mémoire, j'exposerai les études que j'ai mené dans le dimensionnement des installations électriques du R+1 du bâtiment, le choix des sources d'énergies effectué et les systèmes qui seront installés pour la gestion technique du bâtiment.

Etude technique et financière

Le dimensionnement des installations électriques dans le bâtiment doit prendre en compte le confort ainsi que la sécurité de ces habitants.

Ainsi, l'ingénieure en charge de cette étude devra utiliser les normes et optimiser le coût de l'installation selon le budget établi par le client et l'entreprise afin de fournir des solutions techniques à très bon rapport qualité/prix.

Une bonne étude d'installation électrique nécessite de faire une évaluation des paramètres électriques enfin de choisir les équipements et appareillages appropriés. La connaissance et le respect des règles de sécurité imposées selon l'activité du site (protection des travailleurs, établissements de santé publics et privés) est un préalable absolu.

L'alimentation en énergie électrique du site se fait par un réseau aérien HTA EDF 20 kV.

I. Etude d'éclairage

Nous débutons notre étude par celui de l'éclairage car la seule indication sur le choix de l'appareillage d'éclairage donnée par le client est l'éclairage à respecter par pièce.

L'étude d'éclairage consiste à dimensionner les équipements nécessaires pour permettre un confort visuel satisfaisant.

Le confort visuel est une notion complexe qui est fonction non seulement de paramètres quantifiables et mesurables, mais aussi de paramètres subjectifs.

Il dépend d'une combinaison de :

- Paramètres physiques (éclairage, luminance, ...)
- Caractéristiques propres à l'environnement (intérieur, extérieur, ...)
- Caractéristiques propres à la tâche à accomplir (travail de bureau, assemblage de pièces, ...)
- Facteurs psychologiques (âge, ...)
- Facteurs sociologiques liés à l'individu (culture, éducation, ...).

1. Définition

Flux lumineux : c'est l'énergie rayonné dans toutes les directions par une source et s'exprime en lumen (lm)

Intensité lumineuse : c'est l'énergie rayonné dans une direction par une source et s'exprime en candela (cd)

Eclairage : c'est le flux lumineux reçu par une surface utile et s'exprime en lux (lx)

Facteur d'uniformité : ce facteur est le rapport entre l'éclairage minimal et éclairage moyen d'une surface utile, il exprime la bonne répartition de l'éclairage. Dans notre projet il devra être

supérieure à 0,8.

Surface utile : c'est la surface qui nécessite un éclairage pour l'activité effectuée dans le local qui sera pris à 95 % de la surface réelle dans notre projet.

Facteur de maintenance : c'est un coefficient permettant de prendre en compte la dépréciation des luminaires sur la durée d'utilisation et impose ainsi un plan de maintenance qui sera pris à 0,8 de la surface réelle dans notre projet.

Indice de rendu des couleurs (IRC) : l'IRC permet de mesurer la capacité d'une source à restituer les couleurs. Elle est comprise entre 0 et 100.

La norme EN 12 464 impose d'utiliser les lampes dont l'IRC est supérieur à 80 dans les lieux de travail où s'exerce une activité continue. Les activités relatives au contrôle qualité exigent un IRC minimum de 90.

Dans notre projet nous utiliserons des luminaires à IRC ≥ 85 [3].

2. Méthode de calcul

Pour chaque type d'industrie et de tâche à effectuer, la norme européenne NF EN 12 464 Eclairage intérieur des lieux de travail prescrit un niveau d'éclairage à maintenir ainsi que des valeurs d'éblouissement à ne pas dépasser. L'éclairage moyen à maintenir correspond à un seuil d'éclairage minimal à partir duquel une opération d'entretien (nettoyage des luminaires, remplacement des lampes) s'avère nécessaire.

Pour mener à bien cette étude, nous avons en premier lieu utilisé **Excel** pour le calcul des flux lumineux en prenant en compte la surface utile de chaque local et en second lieu utilisé **DIALux evo 9** afin d'automatiser le choix des luminaires dans une base de données très vaste.

Ainsi les formules utilisées sont les suivantes [3] :

$$\textit{Surface utile} = \textit{Coef surface utile} \times \textit{Surface réelle}$$

$$\textit{Flux lumineux} = \frac{\textit{Eclairage} \times \textit{Surface utile}}{\textit{Facteur de maintenance}}$$

Une fois le nombre de lumens calculé, on peut en déduire la puissance totale des lampes à installer selon le type choisi.

❖ Quelques valeurs de référence

Pour les locaux de type de bureaux : 2,5W/m²/100lux

Pour l'éclairage diffuse des chambres de bureau : 6W/m²/100lux

Pour des locaux de type de couloir : 3W/m²/100lux

3. Résultats

Le tableau ci-dessous prend en compte les résultats obtenus sur Excel et DIALux.

Tableau 3 : Résultat du calcul d'éclairage du R+1

Type de luminaires	Locaux équipés	Intervalles du nombre de lux	Caractéristiques	Dimmable
Dalle LED encastrée 600 X 600	- cuisine - bureaux - salons de familles	[300 – 500] Lux	39,2 W / 3317 lm	oui
Tubes luminaires étanches 120 cm	- Locaux techniques - ménages	[200 – 500] Lux	38,6 W / 4462 lm	non
Luminaire encastrée rond	- circulations - dégagements	[100 – 200] Lux	12 W / 966 lm	oui
Luminaire encastrée rond	- salles de transmissions - salle de soins - circulations générales - sanitaires administrations	[100 – 300] Lux	18 W / 1477 lm	oui
Luminaire encastrée rond	salles de bain	300 Lux	50 W / 5700 lm	oui
Luminaire spot	chambres	300 Lux	28,4 W / 2322 lm	oui

Au regard de notre étude, les luminaires choisis sont parfaitement adaptés pour satisfaire l'éclairage souhaité.

Les descriptions techniques des luminaires utilisés sont jointes en [annexe 6-14](#).

Le nombre de luminaires installés sera de 986 de type led dimmable et la puissance totale est de 25622,6 W.

Les études effectuées sur DIALux ont permis d'établir une cartographie du nombre de lux dans chaque salle du R+1 ainsi que les chambres types qui sont illustrés respectivement par la [figure 5](#)

et la figure 6.

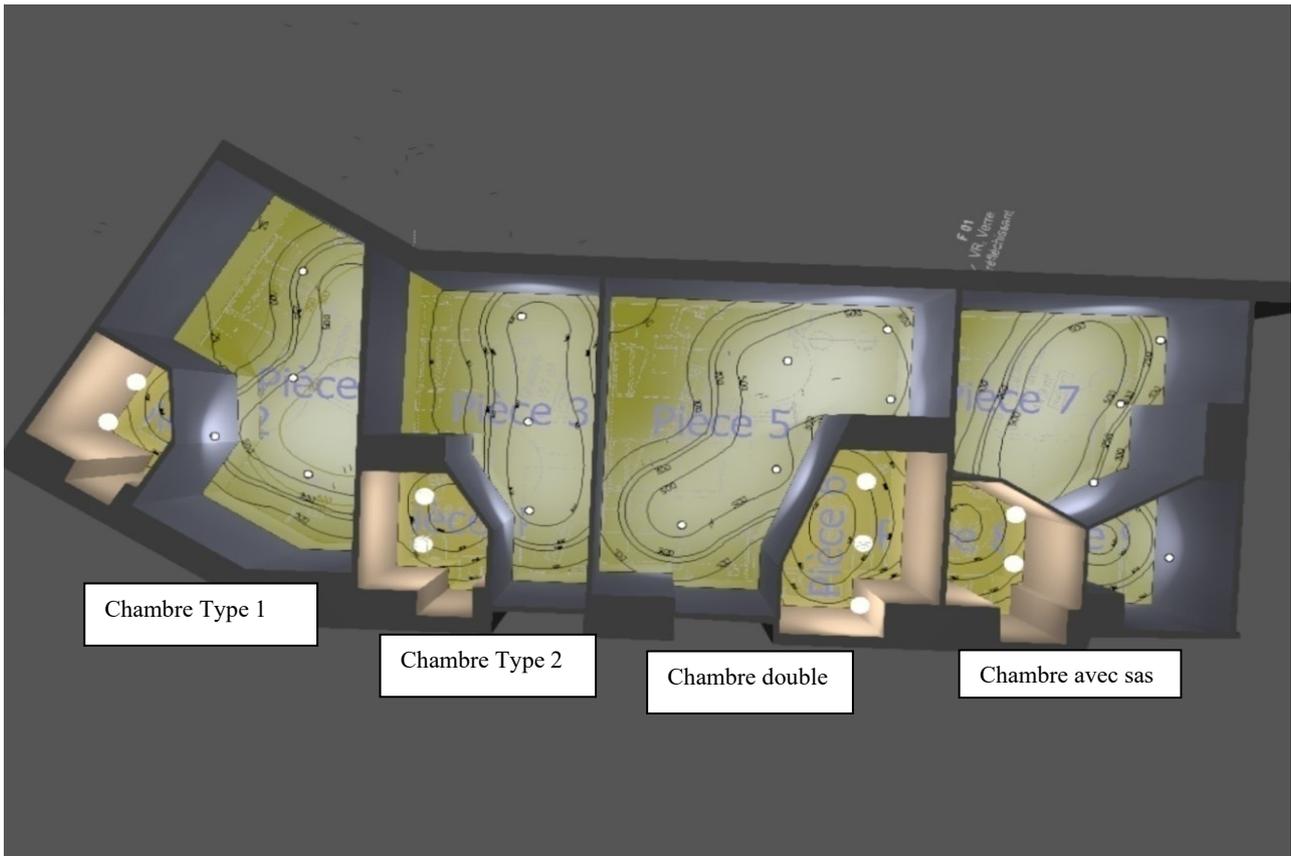


Figure 5 : Image d'éclairage des chambres types

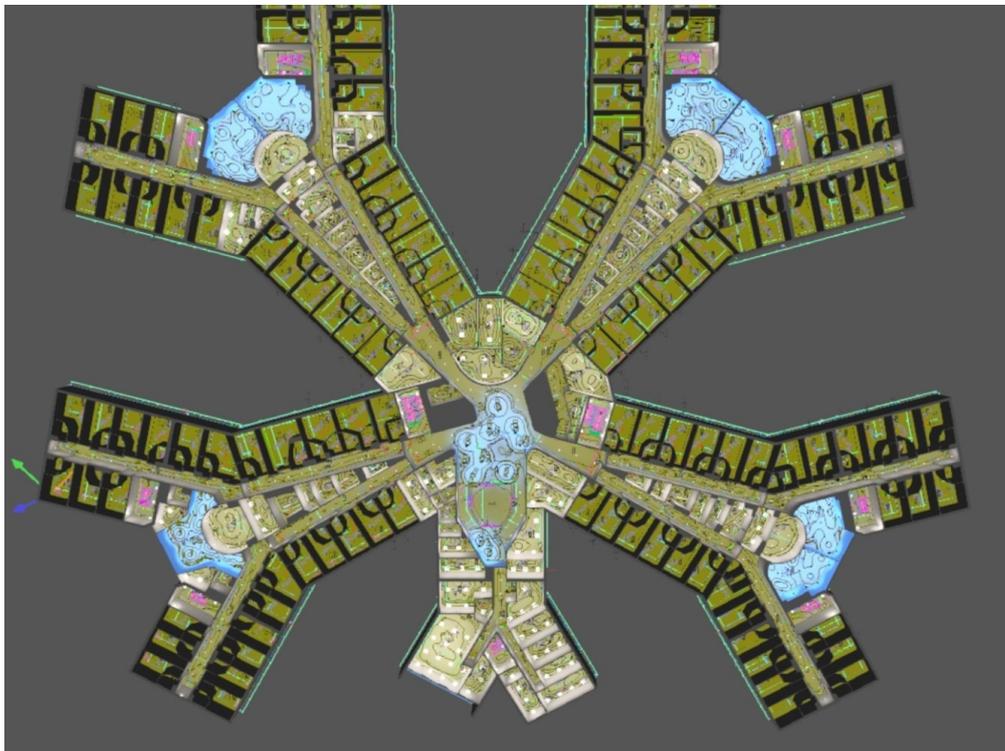


Figure 6 : Image d'éclairage des locaux du R+1

II. Dimensionnement des sources d'énergies

1. Plan AutoCAD

Parmi les pièces marchées fournies par le maître d'ouvrage au-delà du CCTP (cahier des clauses techniques particulières), CCAP (cahier des clauses administratives particulières), nous avons aussi les plans marchés établis par l'architecte et l'ingénieur de consultation, ces plans permettent au contractant du marché de mener à bien ses études.

Au bureau d'étude, nous avons utilisé ces plans comme base de travail car elles fournissent des informations sur la composition du bâtiment ainsi que le nombre et le type d'appareillage à installer.

Ainsi pour la suite de nos études, nous avons utilisé ces plans marchés afin d'établir l'inventaire des équipements électriques à installer et par la coordination avec l'entreprise chargée des gros œuvres, nous avons élaboré les réservations pour les incorporations.

Suite aux modifications apportés aux plans marchés, nous les avons nommé plans d'exécutions et grâce au logiciel AutoCAD nous pouvons avoir les mesures approximatives des câbles pour le reste des études de dimensionnement.

A la fin des travaux, nous établirons les plans à jour pour le dossier des ouvrages exécutés.

Tous les plans d'exécution des chambres types sont disponibles en [annexe 1-5](#).

Tableau 4 : Inventaire des équipements du R+1

Repère sur le plan	Désignation	Quantité	P. Active Unitaire en W	P. Active Totale en W
Eclairage				
ecl	éclairages	986		26000
Prises de courant				
Pc	prises 10 A	296		544840
Point d'alimentation CVC-plomberie				
AILE A				
REA	*COFFRET DE REARMEMENT	1	2000	2000
GFA1	*GAINABLE	1	910	910
GFA2-3	GAINABLE	2	3900	7800
C02A	*REGISTRE MOTORISE	3	100	300
V2V	*VANNES 2 VOIES	6	200	1200
AILE B				
MB7-8-9	*MITIGEUR	3	10	30
REA	COFFRET DE REARMEMENT	1	2000	2000

DIMENSIONNEMENT ELECTRIQUE D'UN EHPAD
CAS DU CENTRE HOSPITALIER DES 5 VALLEES DE MOYENMOUTIER

GFB3-4	GAINABLE	2	910	1820
V2V	VANNES 2 VOIES	4	200	800
AILE C				
GFC1-2	GAINABLE	2	910	1820
MC1 à 4	MITIGEUR	4	10	40
REA	COFFRET DE REARMEMENT	1	2000	2000
V2V	VANNES 2 VOIES	4	200	800
AILE D				
GFD1 à 2	GAINABLE	2	910	1820
MD1 à 3	MITIGEUR	3	10	30
REA	COFFRET DE REARMEMENT	1	2000	2000
V2V	VANNES 2 VOIES	3	200	600
AILE E				
GFE1 à 2	GAINABLE	2	910	1820
ME1 à 3	MITIGEUR	3	10	30
REA	COFFRET DE REARMEMENT	1	2000	2000
REG	*REGISTRE DETECTION PRESENCE	6	100	600
V2V	VANNES 2 VOIES	2	200	400
Divers				
VR	VOLETS ROULANTS	121	100	12100
SDB	ALIM SALLE DE BAIN	111	500	55500
	ALIM BAIE	5	3168	15840
	ALIM VIDEO	4	450	1800
CA	ALIM PORTE	108	500	54000
	TOTAL ASCENSEUR	1	32600	32600

Le coffret de réarmement : c'est un coffret électrique où se trouve les équipements nécessaires (disjoncteur, contacteur et relais de commande retardé ...) pour la fermeture automatique des trappes de désenfumages et l'ouverture des clapets coupe-feu après un incendie.

Les gainables : ce sont les ventilo convecteurs gainables destinés à souffler l'air chaud ou l'air frais selon le besoin, ils présentent l'avantage d'être moins encombrant du point de vue des occupants mais nécessitent plus de travaux pour son encastrement.

Ils fonctionneront à eau chaude et fluide frigorigène.

Le registre motorisé : installé sur le réseau de gaine pour la régulation aéraulique, il permet de modifier le débit d'air en circulation en créant des pertes de charge.

Il peut être fixe ou motorisé grâce à un système d'asservissement constitué d'un servomoteur.

Les vannes 2 voies : elles équiperont les panneaux rayonnants installés dans les circulations, elles seront motorisées afin de permettre leur commande automatique et à distance.

Le registre de détection présence : c'est un registre motorisé équipé d'un capteur de détection d'occupation.

Il module l'air en fonction de la teneur en CO2 des salles.

Le mitigeur : c'est un organe de commande de salle d'eau qui permet d'avoir de l'eau à une température choisie quel que soit le débit.

2. Bilan de puissance

Le bilan de puissance est la première étape dans tout dimensionnement électrique, il consiste à recenser les équipements électriques qui seront installés et les regrouper en circuit, le but est de calculer la puissance totale nécessaire au bon fonctionnement des installations électriques, de dimensionner la protection de chaque circuit et d'établir les schémas électriques de l'installation.

La règle est l'optimisation et l'efficacité.

Le calcul du bilan de puissance s'est effectué en deux étapes qui sont :

- Le recensement des équipements donnés par le [tableau 3](#)
- Le calcul de la puissance des sources d'énergies effectués sur Caneco BT.

• Méthode de calcul

La puissance foisonnée est la puissance optimisée à installer pour faire fonctionner les équipements électriques, elle prend en compte les différents coefficients qui font référence au mode d'utilisation de l'installation ainsi tout surdimensionnement ou sous dimensionnement pourra être limité.

Ces coefficients sont les suivants :

K_s : les coefficients de simultanéité

K_u : coefficient d'utilisation

K_r : coefficient d'extension

Puissance active foisonnée

$$P. \text{ foisonnée} = P. \text{ Active totale} \times K_s \times K_u$$

Puissance réactive foisonnée

$$P. \text{ Reactive} = P. \text{ foisonnée} \times \tan (\text{arcos } \phi)$$

Puissance Apparente

Enfin avec la formule de Boucherot on en déduit la puissance apparente

$$P. Apparente = \sqrt{Pf^2 + Qf^2} \text{ [4]}$$

Puissance réactive à compensée

Contrairement à la puissance active, la puissance réactive ne participe pas au travail fourni par l'appareillage mais elle permet à la création du champ magnétique nécessaire au bon fonctionnement des appareils inductifs.

Elle dépend du facteur de puissance de cet appareil . Ce facteur de puissance représente aussi la proportion de la puissance transformée en travail par l'appareil dans la puissance total installée et le reste est la partie réactive non utile mais nécessaire.

La relation qui lie la puissance active et réactive est la tangente du déphasage entre tension et courant et la relation est la suivante :

$$P. Reactive = P. Active \times \tan \phi$$

La réglementation impose une valeur de $\tan \phi$ inférieure à 0.4 pour les installations de puissance supérieure à 250 kVA, une pénalité est ainsi appliquée en cas dépassement de cette valeur.

Une compensation parfaite de la puissance réactive permet :

- Le soulagement du transformateur car il ne fournira que de l'énergie active nécessaire.
- Possibilité de récupérer de la puissance active sur le transformateur quand celui-ci est en limite de puissance.
- Moins d'échauffement et de perte sur le transformateur.
- Stabilité du réseau électrique [5].

De plus La puissance active disponible de la source d'alimentation (transformateur, groupe électrogène) est d'autant plus élevée que le facteur de puissance de l'installation est plus grand. Il est donc intéressant, en prévision d'extension, ou au moment même de l'extension, de relever le facteur de puissance et d'éviter ainsi l'achat d'un nouveau transformateur ou d'un nouveau groupe électrogène [8].

Pour ce fait nous installons des batteries de compensation dont la puissance est calculée par la formule suivante :

$$P. Reactive \text{ à compensé } = P. foisonnée active \times (\tan \phi - \tan \phi')$$

Avec :

$\tan \phi$ est la valeur actuelle de la tangente du déphasage entre tension et courant estimée à **0,62**

$\tan \phi'$ est la valeur à atteindre de tangente de déphasage entre tension et courant.

Dans notre cas cette valeur est de **0,4**.

• **Résultat**

Suite aux différents calculs effectués sur **Caneco BT**, nous avons obtenu les résultats inscrites dans le [tableau 4](#).

Tableau 5 : Récapitulatif du bilan de puissance

P. Apparent (kVA)	KR	P. Apparent (kVA)	cos Phi	I. absorbé(A)	Tan Phi	Tan Phi à Compensé	P. Réactive à Compensé (kVar)
684,96	1,30	890,45	0,85	1512,06	0,62	0,22	78,29

3. Source principale d'énergie

La tarification de l'électricité en France se subdivise en 3 types d'abonnements qui sont :

- Tarif bleu pour une consommation supérieur à 36 kVA
- Tarif jaune pour une consommation comprise entre 36 kVA et 250 kVA
- Tarif vert pour une consommation supérieure à 250 kVA [6].

Ces tarifs sont fixés par le ministère en charge de l'énergie par contre les tarifs jaune et vert ne sont plus d'actualité car ils étaient prévus pour les gros consommateurs.

Depuis 2015 par la loi NOME, ces consommateurs ont le droit de faire appel aux offres des fournisseurs alternatifs autre qu'EDF [7].

La puissance apparente à installer dans notre projet est de **890,45 kVA** par conséquent nous installerons un transformateur de **1000 kVA** dont les descriptions techniques sont données en [annexe 16](#) avec une arrivée sur poste de livraison raccordé en coupure d'artère et comptage BT qui sont présentés en [annexe 15](#).

4. Sources d'énergies secours

Les calculs effectués sur **Caneco BT**, nous ont permis de déterminer une puissance à secourir de **363,48 kVA** par le groupe électrogène et une puissance de **49.4 kVA** par l'onduleur.

La répartition de ces puissances par rapport à la puissance totale du bâtiment qui est de **684,96 kVA** est donnée par la [figure 7](#).

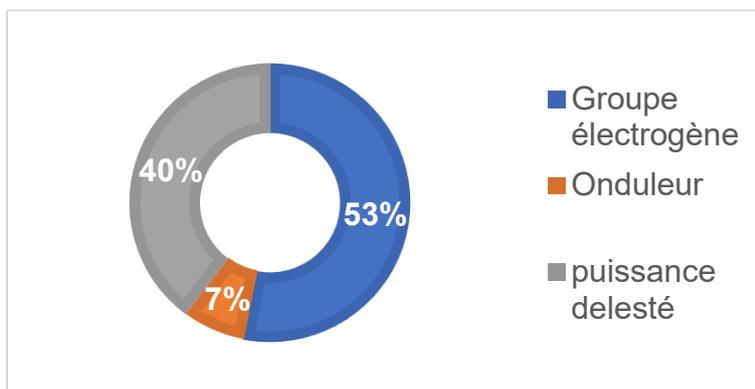


Figure 7 : Répartition de la puissance à secourir

La puissance apparente totale qui sera reprise sur le groupe électrogène est de 363,48 kVA soit **53%** de la puissance totale installée. Pour cela, nous installerons un groupe fixe de **400 kVA** présenté en [annexe 17](#) et un bornier de raccordement sera prévu sur le TGGE pour accueillir un groupe mobile.

La puissance apparente totale de l'onduleur est de 49.4 kVA soit **7%** de la puissance totale installée, nous installerons alors un onduleur de **60 kVA** présenté en [annexe 18](#).

III. Dimensionnement des protections et des câbles

1. Dimensionnement des organes de protection

L'organe de protection d'un circuit assure la protection de l'installation contre les surcharges, les courts-circuits, les défauts d'isolement, par ouverture rapide du circuit en défaut. Il remplit aussi la fonction de sectionnement (isolement d'un circuit).

Le dimensionnement se fait d'abord par le bon choix du calibre des disjoncteurs **IN** qui doit être supérieur au courant d'emploi **Ib** de l'appareillage.

Ensuite, le calcul du courant de court-circuit maximum **ICC** nous permettra de choisir le pouvoir de coupure du disjoncteur.

- Le courant de court-circuit est donné par la formule suivante :

$$ICC = \frac{410}{\sqrt{3}\sqrt{(RT^2 + XT^2)}}$$

Avec 410 est la valeur de la tension à vide d'un transformateur,

RT et XT qui sont respectivement la résistance et la réactance total des éléments en amont du point de court-circuit.

Enfin, la courbe du disjoncteur est la caractéristique qui permet d'avoir une bonne sélectivité entre les disjoncteurs en amont et ceux de l'aval ; en parlant de sélectivité les disjoncteurs utilisés dans notre projet adopteront la technique de sélectivité par limitation de courant de court-circuit.

Les caractéristiques techniques des disjoncteurs installés sont en [Annexe 21-23](#).

2. Dimensionnement des câbles

Il s'agit dans un premier temps de choisir et calculer les canalisations à partir de l'intensité nominale IN. Du calibre du disjoncteur ou fusible placé en amont du câble on en déduit l'intensité courant admissible qui tient compte de multiples coefficients liés à la température ambiante, l'exposition solaire, la proximité d'autre canalisation, le mode de pose, etc.

De ce courant admissible, on en déduit la section (en utilisant les tableaux donnés par les câbliers).

➤ L'intensité du courant admissible **IZ** est donné par la formule suivante :

$$IZ = \frac{IN * K}{\Pi f}$$

Avec f les coefficients de correction et k le coefficient lié au type de protection.

Le coefficient k prend pour valeur :

- ✓ Pour les fusibles :
- Calibre 10 A k=1,31
- Calibre compris entre 10 A et 25 A k=1,21
- Calibre supérieur à 25 A k=1.1
- ✓ pour le disjoncteur k=1. [4]

Dans un second temps de calculer la chute de tension qui est la différence entre la tension fournie par le générateur et celle mesurée aux bornes de l'équipement.

Cette différence de tension est due à la résistance et à la résistivité du câble. Elle est calculée par la formule suivante :

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot IB \left(R \frac{L}{S} \cos\phi + xL \sin\phi \right) \text{ (Chute de tension triphasé)}$$

$$\Delta U = 2 \cdot IB \left(R \frac{L}{S} \cos\phi + xL \sin\phi \right) \text{ (Chute de tension monophasé)}$$

Avec R la résistivité de l'âme du conducteur

R = 0,025 Ωmm²/m pour le cuivre

R = 0,036 Ωmm²/m pour l'aluminium

L est la longueur du câble et S sa surface

cosφ = facteur de puissance du circuit.

X est la réactance linéique du câble prise à 0.08 mΩ/m sauf avis contraire et elle est négligeable pour les câbles de section inférieure à 50 mm². [4]

- Note de calcul

La note de calcul est un résumé de tous les calculs effectués lors du dimensionnement. Elle regroupe les informations sur :

- La hiérarchie des circuits
- Les protections choisis
- Les câbles dimensionnés
- Les schémas unifilaires des systèmes électriques

Les calculs ont été réalisés à partir du logiciel **Caneco-BT** à partir du quelle nous avons réalisé les notes de calculs suivantes :

Régime de neutre:
TNS
Ik3max: 11.9KA
Ik1max: 7.7KA
ΔU: 1.07%

**Centre Hospitalier Intercommunal
des 5 vallées
MOYENMOUTIER**



MAITRE D'OUVRAGE Etablissement de santé de SENONES 2, rue du président Poincaré 88 210 SENONES Tel: 03 29 52 44 44	ASSISTANT TECHNIQUE A LA MAITRISE D'OUVRAGE SAREIPP 36, rue Paul Césanne 68 100 MILLHOLSE Tel: 03 89 76 21 63	BUREAU DE CONTROLE BUREAU VERITAS 27c, rue d'Epinal 88 190 GOLBEY Tel: 03 83 36 80 92
ARCHITECTE CHABANNE & PARTENAIRES 38, Quai Pierre Scize 69 009 LYON Tel: 04 72 10 95 95	BUREAU D'ETUDES INGEROP 1, rue Claude Chappe, BP 15170 57 075 METZ cedex 03 Tel: 03 87 76 53 45	SPS ELYFEC SPS 3, rue des frères Lumière 67 201 ECKBOLSHEIM Tel: 06 79 78 56 97

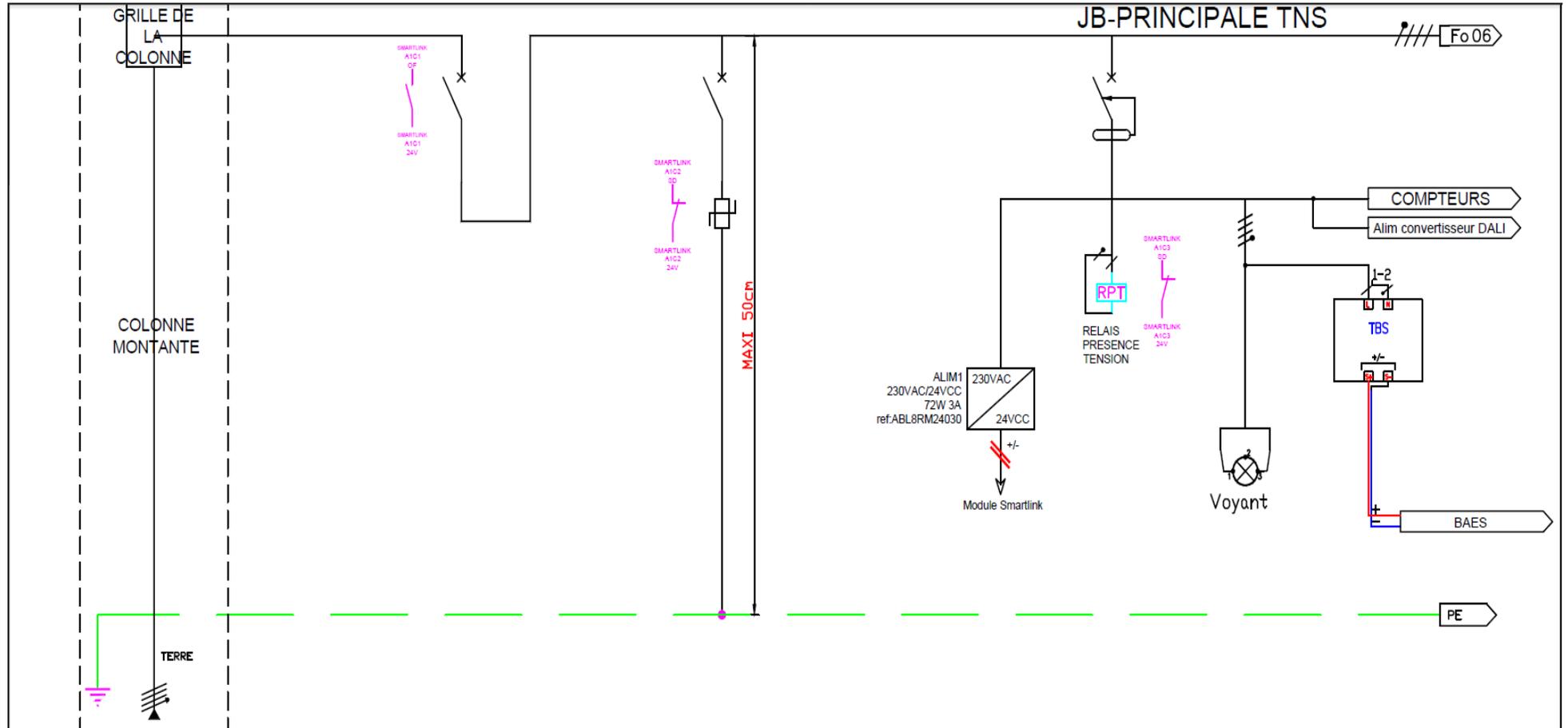
TITRE :
**SCHEMA CFO
TABLEAU DIVISIONNAIRE**

Indice	Date	Observations	Dessiné par :	Vérifié par :
A	25/05/2020	1ère diffusion	BAL	IMDE
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				
J				
K				
L				

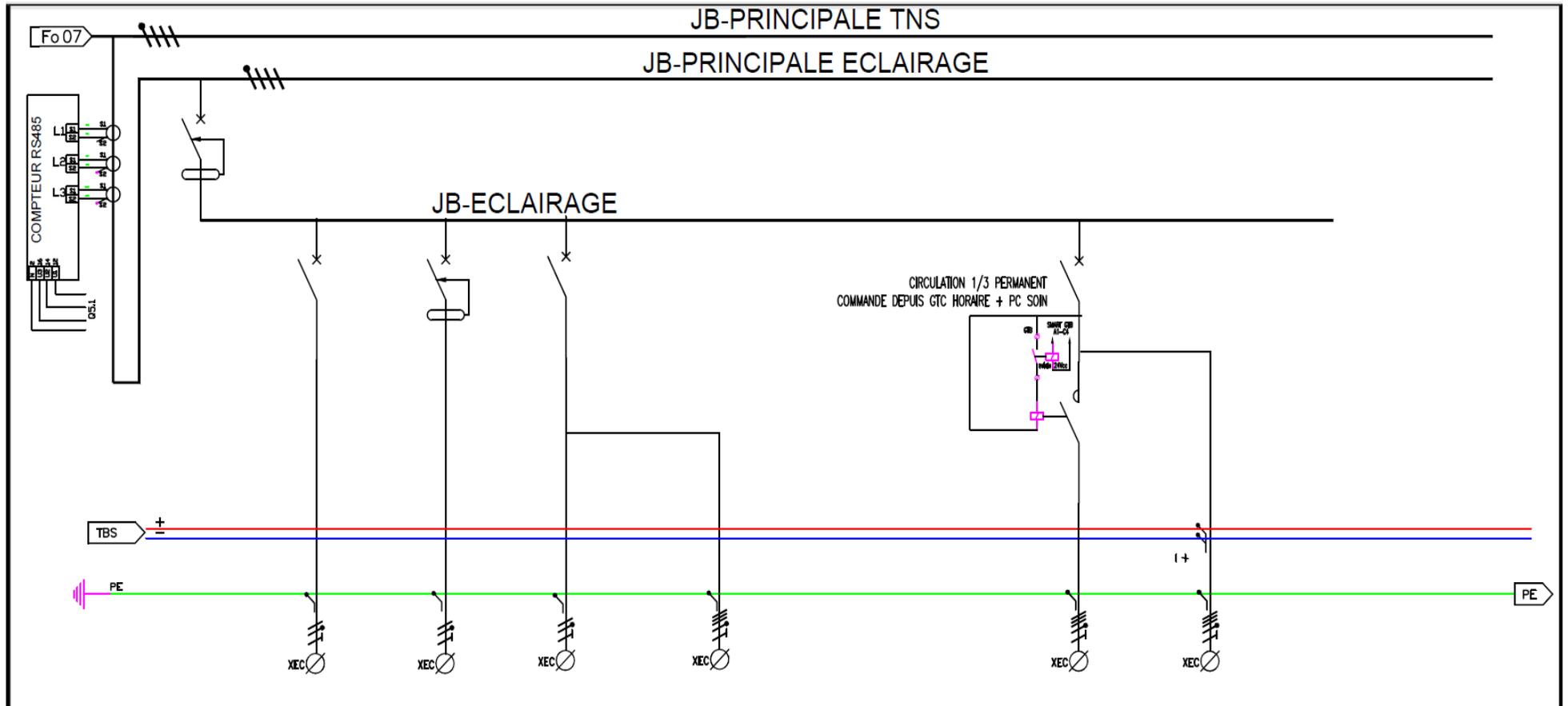
Entreprise Générale	Rabot Dutilleul Construction 10 Avenue de Flandre - CS 80100 59443 Wasquehal Cedex - Lille - France Tél : 03.20.81.53.53 www.rabotdutilleulconstruction.com			560-006
	SATELEC 4 Rue aux saussaies des dames 57950 Montigny-les-Metz Tél : 03.87.16.23.90	WENDER Florian f.wender@satelec.fayat.com Tél: 03 87 16 23 90 ligne direct : 03 87 16 23 91		
				ECHELLE SAHS

MOY	EXE	SAT	14	332	A	R+1	XX	SCH
PROJET	PHASE	EMETTEUR	LOT	N° DOC	INDICE	NIVEAU	ZONE	TYPE DOC.

DIMENSIONNEMENT ELECTRIQUE D'UN EHPAD
CAS DU CENTRE HOSPITALIER DES 5 VALLEES DE MOYENMOUTIER

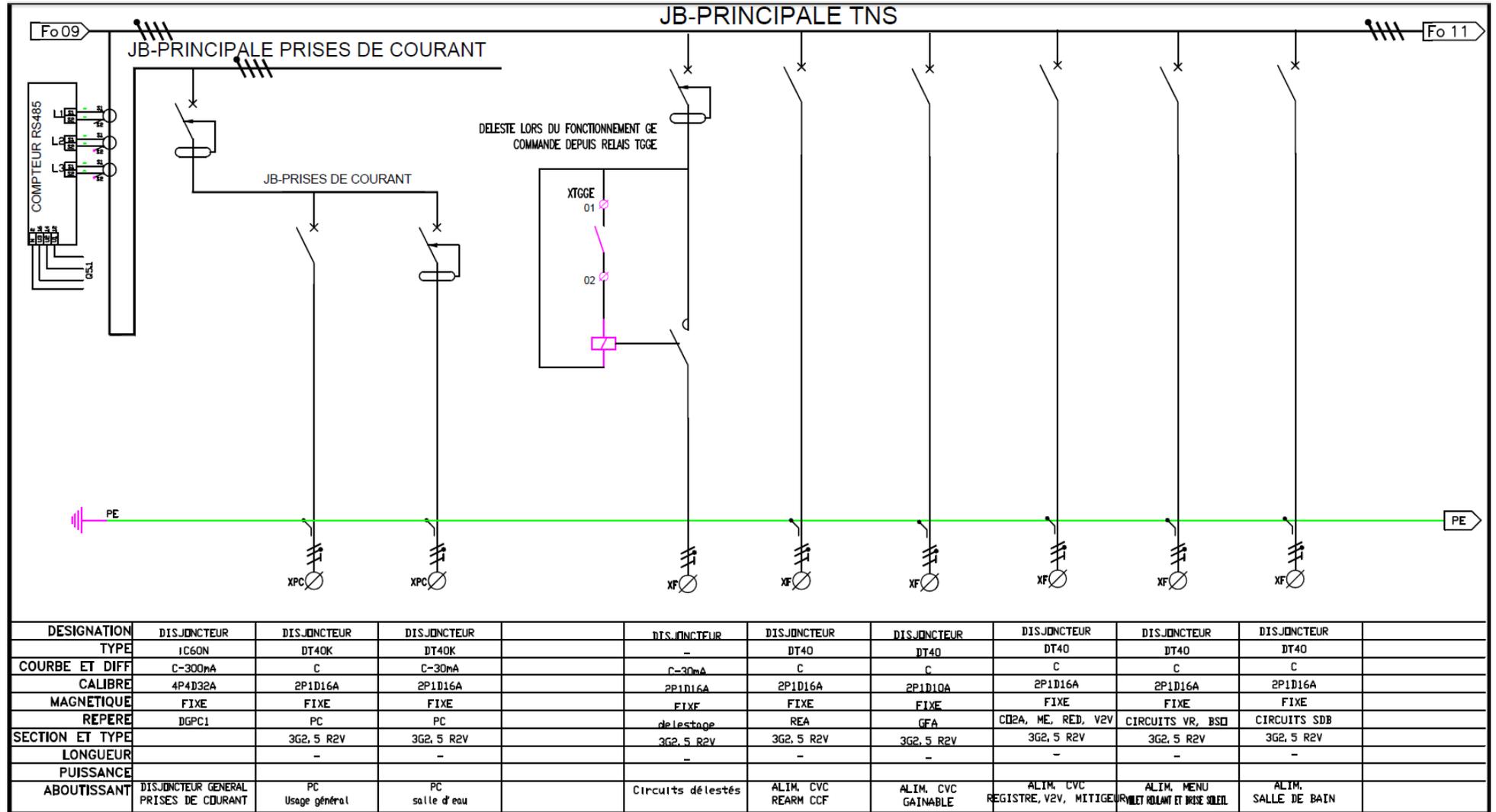


DESIGNATION	ARRIVEE DEPUIS TGBT		DISJONCTEUR		DISJONCTEUR		DISJONCTEUR	-	-	
TYPE			GENERAL		IC60N		IC60N	-	-	
COURBE ET DIFF			CC60N 4X50A Aile A	3(1x16)+1x16+1x16AR2V	C		C	-	-	
CALIBRE			NG125N 4X100 A Aile B	3(1x50)+1x50+1x50AR2V	4P4D40A		4P4D10A	-	-	
MAGNETIQUE			NSX160N 4X150 A Aile C	3(1x70)+1x70+1x70AR2V	FIXE		FIXE	-	-	
REPERE			CL20N 4X100 A Aile B	3(1x50)+1x50+1x50AR2V	PARAFODRE		Q5. 1	TRILED	TBS	
SECTION ET TYPE	3x(1x240)+1x240+1x95 AR2V		CL20N 4X125 A Aile E	3(1x50)+1x50+1x50AR2V	FILERIE		FILERIE	3G1, 5 CU	2x1, 5 CU	
LONGUEUR	150						-	-	-	
PUISSANCE	-						-	-	-	
ABOUTISSANT	5 COLONNES VERS NIVEAU PH				TYPE 2 PAR AILE		VOYANT + COMPTEURS PAR AILE	VOYANT PRESENCE TENSION PAR AILE	TELECOMMANDE BLOC DE SECURITE PAR AILE	

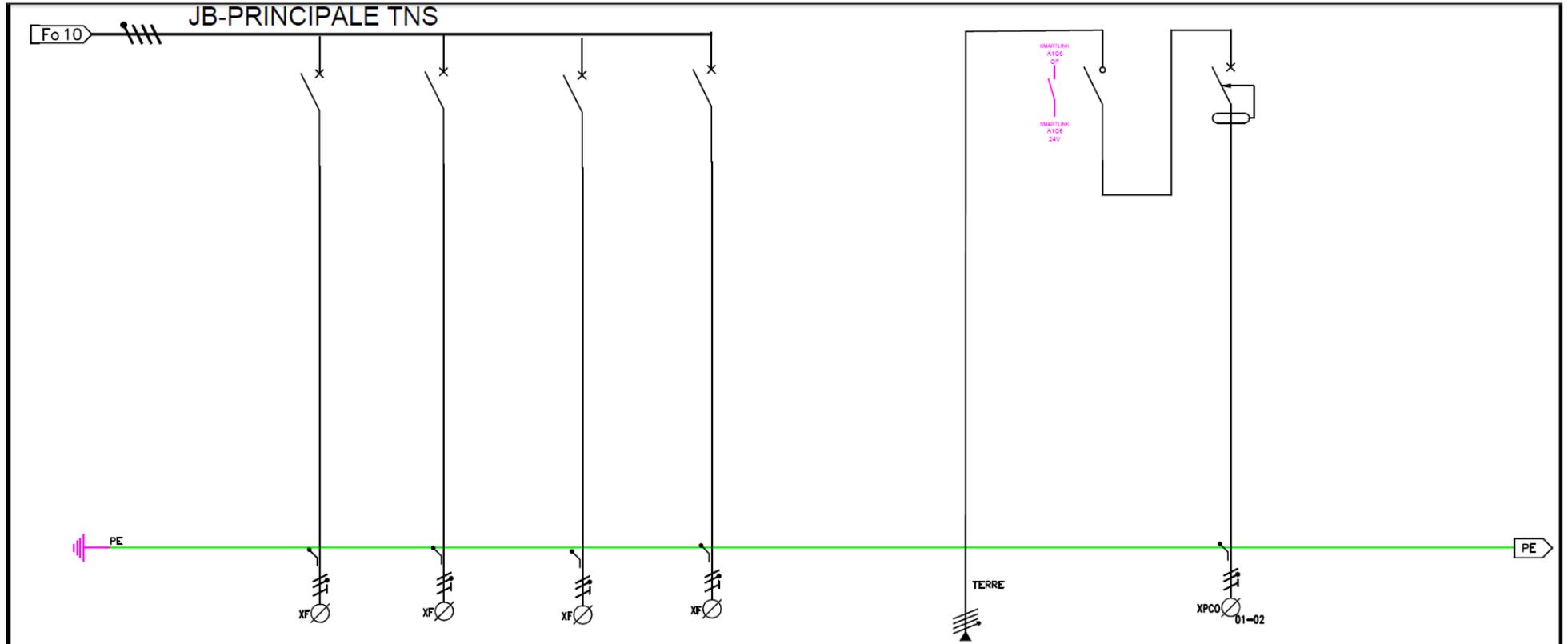


DESIGNATION	DISJONCTEUR	DISJONCTEUR	DISJONCTEUR	DISJONCTEUR				DISJONCTEUR		
TYPE	IC60N	IC60N	IC60N					IC60N		
COURBE ET DIFF	C-300mA	C	C-30mA	D				C		
CALIBRE	4P4032A	2P2D10A	2P2D10A	4 X 16 A				2P2D10A		
MAGNETIQUE	FIXE	FIXE	FIXE	FIXE				FIXE		
REPERE	DGPC1	circuits ECL	circuits ECL	circuits ECL	FS			ECL	FS	
SECTION ET TYPE		3G1.5 R2V	3G1.5 R2V	5G1.5	5G1.5			5G1.5 R2V	5G1.5	
LONGUEUR		-	-					-		
PUISSANCE										
ABOUTISSANT	DISJONCTEUR GENERAL ECLAIRAGE	Eclairage	Eclairage salle humide	ECL CIRCULATION + Escalier et ascenseur	ECLAIRAGE DE SECURITE			ECL 1/3 CIRCULATION	ECLAIRAGE DE SECURITE	

DIMENSIONNEMENT ELECTRIQUE D'UN EHPAD
CAS DU CENTRE HOSPITALIER DES 5 VALLEES DE MOYENMOUTIER



DIMENSIONNEMENT ELECTRIQUE D'UN EHPAD
CAS DU CENTRE HOSPITALIER DES 5 VALLEES DE MOYENMOUTIER



DESIGNATION		DISJONCTEUR	DISJONCTEUR	DISJONCTEUR	DISJONCTEUR	ARRIVEE CM OND A	INTERRUPTEUR	DISJONCTEUR		
TYPE		DT40K	DT40K	DT40K	DT40K		-	IC60N		
COURBE ET DIFF		C	C	C	C		-	C-30mA S1		
CALIBRE		4P4020A	2P1D16A	2P1D16A	2P1D16A		2x40A	2P2D16A		
MAGNETIQUE		FIXE	FIXE	FIXE	FIXE			FIXE		
REPERE		ASC	INFO	VIDEO	CA		IG	PT		
SECTION ET TYPE		5G6 R2V	5G2,5 R2V	3G2,5 R2V	3G2,5 R2V	3G6 CU		3G2,5 R2V		
LONGUEUR		-		-	-			-		
PUISSANCE										
ABOUTISSANT		ASCENSEUR	ALIM BAIE	ALIM VIDEO	CONTROLE D'ACCES			POSTE DE TRAVAIL Prises ondulés		

Tableau 6 : Synthèse du carnet de câble

DESIGNATION	SECTION	QUANTITE (m)	ABOUTISSANT
U1000AR2V	1X240 mm ²	150	COLONNE MONTANTE
U1000R02V	3G1,5 mm ²	2000	Eclairage
U1000R02V	3G2,5 mm ²	3075	Prise électrique
U1000R02V	5G1,5 mm ²	280	Eclairage de sécurité
U1000R02V	3G6 mm ²	300	Prise ondulé
U1000R02V	5G2,5 mm ²	50	Alim divers
U1000R02V	5G6 mm ²	25	Petite force

La note de calcul établit est une synthèse de la composition des armoires électriques installés au R+1.

En effet, les armoires électriques seront alimentés via les colonnes montantes avec une section par phase et neutre de 240 mm².

Ces armoires seront équipés de départs spécialisés pour :

- Les circuits d'éclairages
- Les circuits de prises
- Les circuits des équipements du lot CVC
- Les circuits pour les équipements spécialisés
- Protection contre la foudre de type 2
- Des modules de commande pour la GTB
- L'éclairage de sécurité

Chaque armoire électrique sera dédié à une aile, cela représente alors 5 armoires.

Les disjoncteurs en tête de circuits seront de type différentiel afin d'améliorer la protection contre les contacts indirects, vue que nous sommes dans un établissement recevant du publique et le régime de neutre TNS, ce type de protection permet de pallier la carence en protection de ce régime de neutre. Pour terminer, les câbles dimensionnés seront installés sur des chemins de câbles perforés qui parcourront le faux plafond de l'établissement.

Ces chemins de câbles auront une dimension de 500 mm de largeur à une hauteur de 2,8 m.

3. Schéma électrique unifilaire

Le schéma électrique unifilaire est la représentation graphique des circuits d'une installation

électrique par un seule fil qui relie les composants de notre installation.

Ces composants sont représentés par des symboles normalisés et les organes de commandes sont lus de la gauche vers la droite et du bas vers le haut.

Pour une meilleur compréhension de notre installation, nous présenterons les schémas de raccordements principaux de notre installation.

- **Poste de livraison**

Le poste de livraison est le point d'interconnexion entre le réseau EDF et le réseau électrique du bâtiment, il permet d'isoler l'installation électrique du bâtiment du reste du réseau électrique environnant en cas de défaut électrique.

L'avantage d'avoir un poste de livraison est la possibilité de choisir le type de raccordement qui nous convient. En cela, on peut citer le raccordement en coupure d'artère, en double dérivation, en antenne anneaux. Notre poste sera raccordé au réseau EDF en coupure d'artère et sera conforme à la norme NFC 13-200 sera de marque Schneider fourni et posé par Enedis au sous-sol du bâtiment.

Il comprendra :

- 2 cellules interrupteur arrivée Enedis (réseaux 20 kV)
- 1 cellule protection transformateur par combiné interrupteur-fusible
- 1 système de verrouillage à clé
- 1 jeu de barres tripolaires 400A
- 1 ensemble de matériel de sécurité

- **Transformateur HT/BT**

Un transformateur de puissance est un convertisseur électrique qui converti une puissance électrique en une puissance électrique de caractéristique différente (tension, courant, fréquence).

Ainsi, il abaisse la tension d'entrée ou l'élève, tout en conservant la puissance à transiter.

De par sa constitution, il permet une isolation galvanique du réseau primaire et du réseau secondaire.

Dans notre projet, le transformateur sera du type abaisseur 20 kV/400 V refroidit à l'huile de puissance unitaire de 1000 kVA et conforme à la nouvelle réglementation (UE) n°548/2014 - directive eco conception des transformateurs de distribution de courant électrique.

Il sera aussi muni d'un système de verrouillage à clé et sera raccordé au TGBT par un câblage de 300 mm² sur chemin de câble en passant par un compteur d'énergie EDF et un disjoncteur de calibre 1600A compact NS de chez Schneider qui sera équipé d'une bobine MX pour l'arrêt d'urgence.

La figure 8 présentera le schéma de raccordement simplifié du poste de livraison et du transformateur.

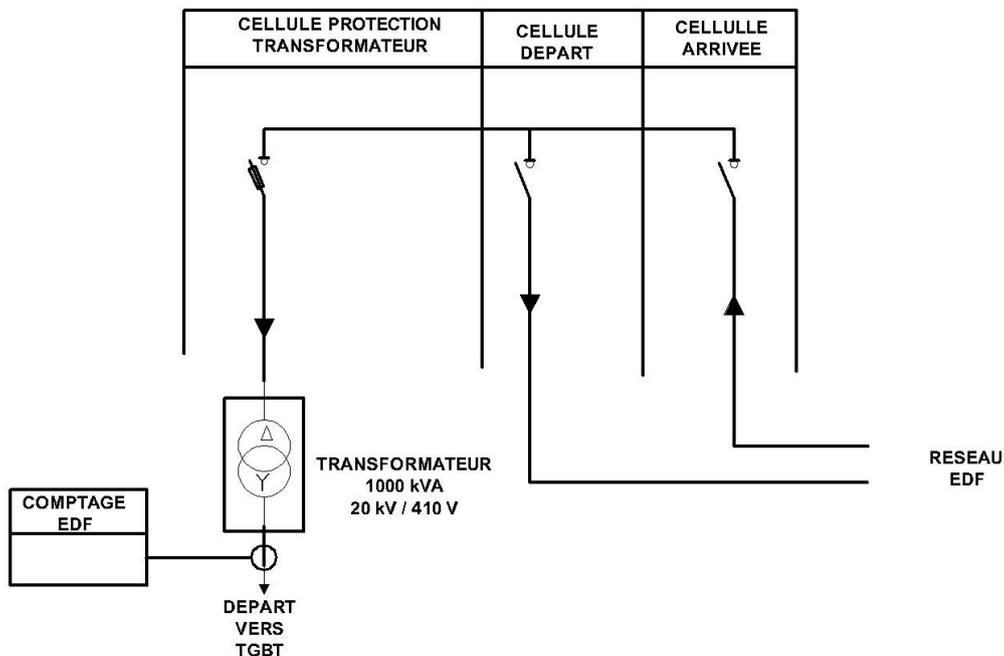


Figure 8 : Schéma du poste de livraison

Le secours électrique du bâtiment sera réalisé par un groupe électrogène de sécurité et de remplacement d'une puissance de 400 kVA.

Il sera installé dans un local technique au sous-sol.

Le groupe électrogène sera conforme à la norme NFE 37-312 et NFS 61-940 et capable de reprendre l'alimentation du bâtiment à l'exception des équipements suivants. :

- Les équipements de rafraîchissement (à l'exception de ceux nécessaires aux locaux techniques courants faibles)
- La blanchisserie
- La cuisine (à l'exception des chambres froides)

Le système est constitué comme suit :

D'abord nous avons l'inverseur 1 manuel pour le remplacement de source secours en cas de perte de la fixe.

Ensuite, nous avons l'inverseur 2 automatisé dans le TGS qui permet d'alimenter les installations prioritaires par la source normale ou secours.

Enfin, nous avons l'inverseur 3 automatique pour permettre le basculement sur la source secours en cas de rupture de la source normale afin d'alimenter les équipements raccordés au TGBT.

Le système de délestage sera géré par une bobine de délestage qui en cas de mise sous tension de l'une des sources secours d'énergies commande l'ouverture des contacteurs placés en amont des circuits à délester dans chaque tableau divisionnaire dans le bâtiment.

La [figure 9](#) nous présente le principe de câblage des groupes électrogènes.

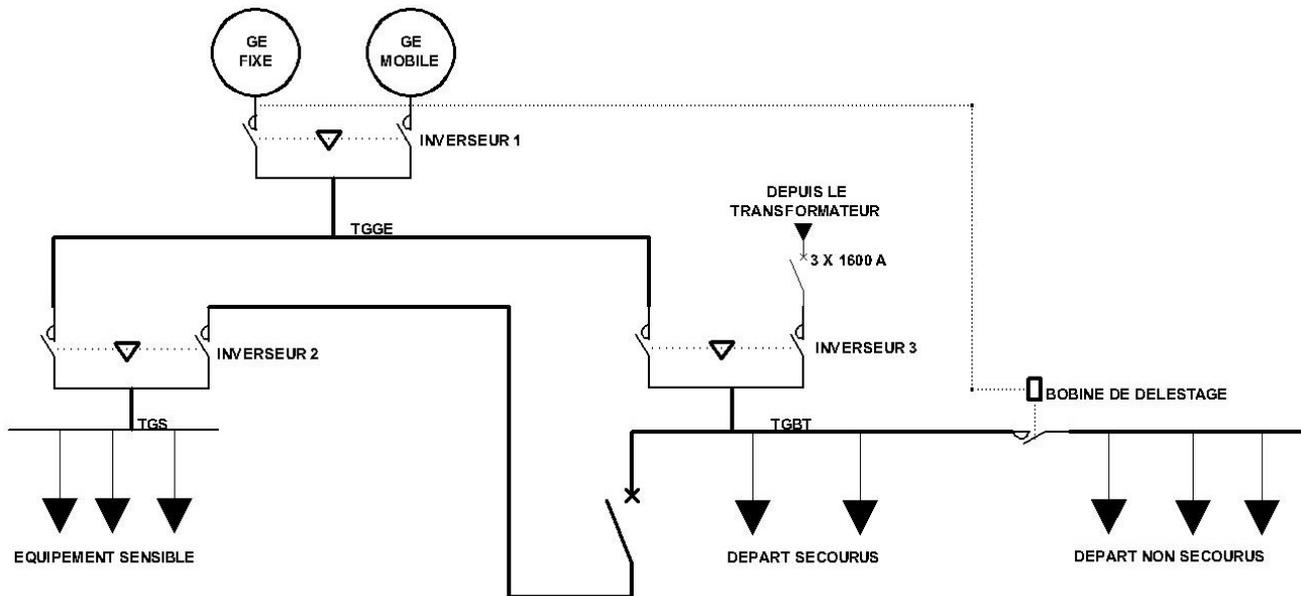


Figure 9 : Schéma électrique groupe électrogène-TGBT-TGS

- **Schéma électrique tableau général ondulé**

Le tableau général ondulé (TGO) a pour fonction de distribuer l'alimentation électrique ondulée vers les tableaux divisionnaires. Il sera alimenté en aval de l'onduleur installé dans le local onduleur au sous-sol.

Le local technique onduleur sera équipé d'un onduleur pour l'alimentation du réseau ondulé du bâtiment dédié à l'alimentation des prises électriques PC 2X10/16A+T ondulées, des blocs de prise PT, des serveurs, des Autocommutateurs et des éléments actifs du réseau informatique (Switch, routeurs, etc.).

Cet onduleur aura une autonomie de 10 mn et une puissance de 60kVA. de type modulaire online double conversion intégrable en baie et rackable avec réserve de puissance de 30%.

By-pass automatique et by-pass de maintenance intégrés.

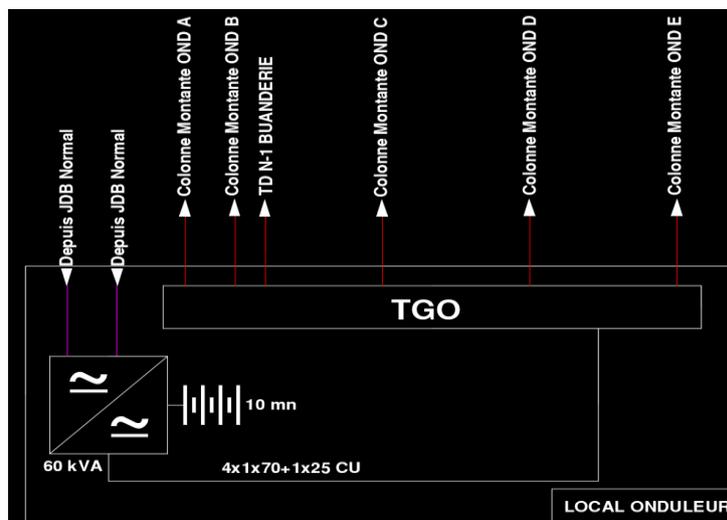


Figure 10 : Schéma électrique du tableau général ondulé

IV. Gestion technique du bâtiment

De nos jours la nécessité de maîtriser la consommation énergétique est devenue un enjeu majeur pour tous travaux neufs en électricité afin de répondre aux exigences mondiales en efficacité énergétique.

C'est dans ce contexte que nous avons établi un comparatif de la consommation des équipements électriques donnés comme suit :

Tableau 7 : Répartition de la puissance électrique

ECLAIRAGE	PRISE ELECTRIQUE	ALIM CVC-PLOMBERIE	ASCENSEUR	CUISINE	DIVERS	TOTAL
123 Kva	66,005 kVA	200,533 kVA	28,700 kVA	253,477 kVA	13,300 kVA	685,015 kVA

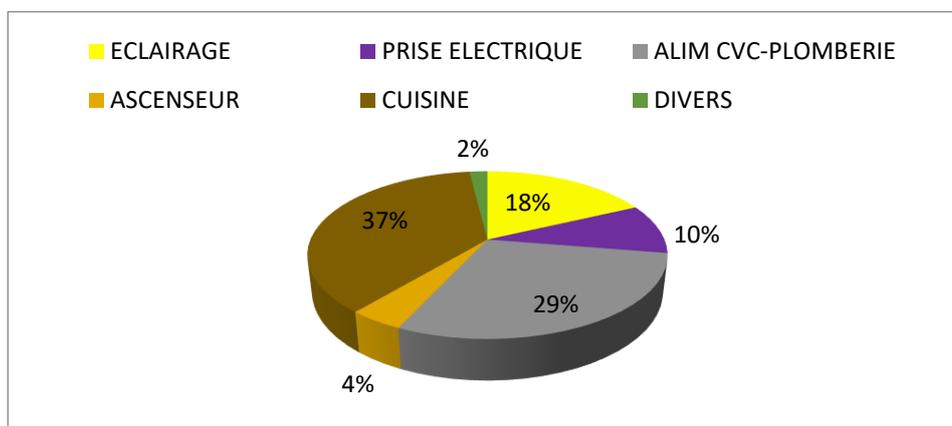


Figure 11 : La répartition de la puissance apparente

Par ce graphique, nous pouvons identifier les postes les plus énergivores entre autre les alimentations prévues pour les installations de la cuisine, pour le CVC-plomberie et pour l'éclairage. L'alimentation électrique des équipements de la cuisine sont fixes et dépendent du cuisiniste choisi par le client donc ne peut pas être modifié.

Par contre l'alimentation de l'éclairage et du CVC peut être optimisé par un système de gestion appelée GTB qui est la gestion technique du bâtiment.

Les avantages d'installer ce genre de système sont les suivants :

- Economie d'énergie
- Réduction du coût d'exploitations
- Réduction du coût de maintenance
- Suivi de la consommation en énergie
- Amélioration du confort et du bien-être des occupants.

- **Fonctionnement de la GTB**

La GTB est un système du concept du smart building qui permet la gestion centralisée et automatisée de la consommation d'énergie.

L'organigramme fonctionnel de notre système GTB sera donné à la [figure 13](#).

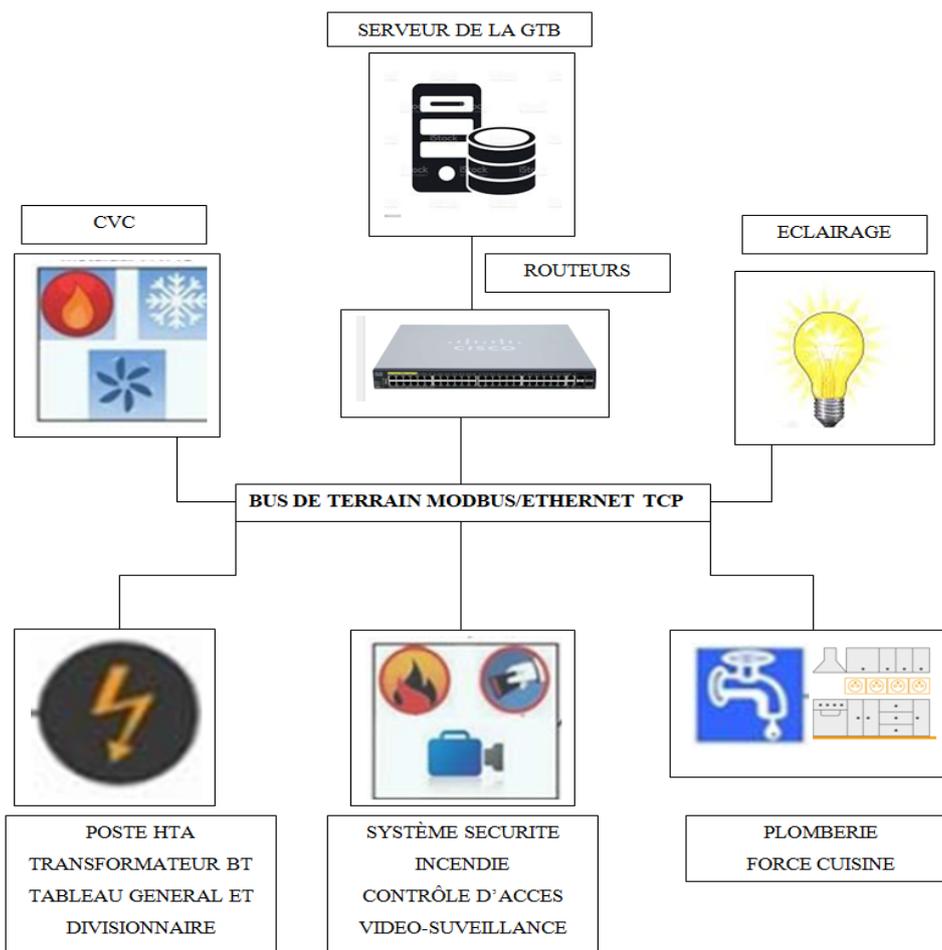


Figure 12 : Synoptique de la GTB

Les systèmes électriques présentés dans l'organigramme seront gérés par la GTB selon les fonctionnalités suivantes :

- Acquisition d'information sur l'état de marche des équipements,
- Acquisition d'information sur les défauts,
- Commande d'éclairage,
- Mesure d'énergie.

Pour ce faire, nous installerons le module d'acquisition de données électriques Acti9 Smartlink et le module DALI pour la gestion de l'éclairage dont les caractéristiques seront données en [annexe](#).

- **Le module Smartlink**

Ce module est développé par Schneider Electric, il est compatible au protocole de communication Ethernet TCP/IP et MODBUS et il est alimenté à travers un convertisseur AC/DC 24 Vdc.

Il permet l'acquisition des informations suivantes :

- Le type de source en fonction (source principale ou source secondaire d'énergie)
- Présence de défaut au niveau des sources d'énergies
- L'état des disjoncteurs

- L'état de fonctionnement des onduleurs
- La durée de fonctionnement de l'installation

Il est installé dans chaque armoire électrique du bâtiment, la figure illustre son installation



Figure 13 : Câblage d'un module Smartlink

- **Module DALI**

Nous avons choisi la technologie DALI (Digital Addressable Lighting Interface) qui permet de commander l'éclairage localement grâce à un module de contrôle centralisé et des modules de commande associé à des boutons poussoir illustré à la [figure 14](#) et la [figure 15](#).

Ainsi, nous pouvons faire varier localement la luminosité ou l'ambiance de l'éclairage.

Ce système présente les avantages suivants :

- Ouverture à tous type de luminaires dimmables
- Réglage de l'éclairage en créant des scénarios propres au locale
- Très grande simplicité d'installation
- Faible coût.

Par contre ce système ne présente pas autant de fonction de contrôle et commande comme le KNX donc il est limité dans son usage.



Figure 14 : Contrôleur DALI

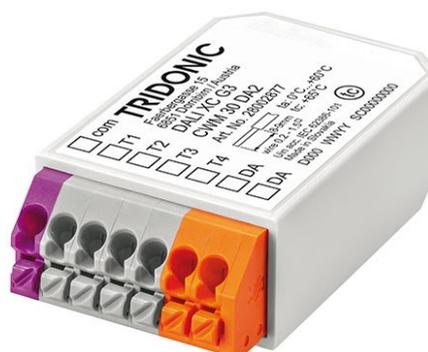


Figure 15 : Organe de commande DALI

V. Etude financière

1. Méthode

L'établissement d'un devis à SATELEC pour ce genre de projet est réalisé de la façon suivante :

- En premier lieu, un devis est établi en vue d'obtenir le marché. Ce devis prendra en compte les avis de devis envoyés par les fournisseurs et l'estimation du coût de la main d'œuvre.
- En deuxième lieu, **le devis d'exécution** est établi. Ce dernier devis prendra en compte les objectifs financiers fixés par l'entreprise. Elle est réalisé d'une part après négociation avec les fournisseurs et d'autre part après l'optimisation dans le choix des matériels.

Les résultats du chiffrage sont présentés dans le [tableau 8](#).

2. Résultats

Après l'aspect technique du projet, il est essentiel de voir le volet financier car c'est la base de toute négociation.

Tableau 8 : Devis

ID	Désignation	Devis avant obtention du marché (euro)	Devis d'exécution
			Objectif achat (euro)
2	Mise à la Terre	14863	14291
3	Protection Foudre	5222	4700
4	Chemins de câbles	86063	81853
5	Supports et conduits	119859	118813
7	Equipement HT	10356	9427
8	Transformateur HT/BT	13971	12642
9	Câble haute tension	807	749
10	Groupe électrogène	74000	66600
12	Tableau Général Basse Tension	62234	56520
13	Onduleur	14532	13147

DIMENSIONNEMENT ELECTRIQUE D'UN EHPAD
CAS DU CENTRE HOSPITALIER DES 5 VALLEES DE MOYENMOUTIER

14	Batterie de Condensateurs	6523	5916
16	Câble Général Basse Tension	40191	37783
17	Tableau Divisionnaire	141129	129719
19	Câble Secondaire Basse Tension	246254	239302
20	Eclairage Intérieur	215510	200488
21	Eclairage Extérieur	24582	22572
22	Eclairage de Sécurité	17297	16302
23	Gaine tête de lit	32171	29602
24	Goulotte et Plinthe	4960	4731
25	Petit Appareillage	197833	192440
26	Commande et gestion d'éclairage	33597	31093
36	Grille de dérivation	9176	8492
TOTAL	COURANTS FORTS	1371132	1297184
48	GTB	3 181,30	2 806,30
49	Contrôle d'accès	109 067,38	95 613,01
50	Anti-Intrusion	405,16	364,82
51	Vidéosurveillance	27 143,79	23 355,69
52	Interphonie/Vidéo phonie	13 688,05	11 999,83
55	Distribution Télévision	21 937,76	18 647,10
56	Sonorisation	17 977,35	15 699,26
58	Appel Malade	197 720,85	176 347,52

DIMENSIONNEMENT ELECTRIQUE D'UN EHPAD
CAS DU CENTRE HOSPITALIER DES 5 VALLEES DE MOYENMOUTIER

61	Câble Courants Faibles	16 158,32	15 806,89
63	VDI - Pré câblage Info.	55 623,62	51 975,74
64	VDI - Câble Cuivre et optique	120 407,99	115 730,81
66	SSI - Equipement central et déporté	30 198,49	26 457,08
67	SSI – Câblage	92 780,19	89 660,15
68	SSI – Terminaux	69 640,22	63 470,31
69	SSI - Programmation, MES	22 953,64	20 783,65
70	Câblage Appel malade	23 675,83	22 502,19
71	Câblage sûreté	28 470,60	27 664,90
72	Coffret de réarmement	4 282,45	4 282,45
TOTAL	COURANTS FAIBLES	855 313,01	783 167,72
TOTAL		2 226 445,19	2 080 351,28
Marge	146 093,91 euro		

Afin d'établir un bon devis, il faut tenir compte des nouveaux prix des matériels en demandant une offre de prix aux fournisseurs et prendre en compte le coût de stockage. Pour cela nous utilisons une méthode d'approvisionnement du magasin basée sur le système de livraison déporté qui nous permet d'approvisionner directement sur le chantier le matériel nécessaire et répartir le coût de stockage sur les équipements commandés par lot.

Concernant le coût de la main d'œuvre, il est établi selon le nombre d'heures effectuées par une personne pour réaliser une tâche.

Un taux est fixé selon le poste occupé par cette personne en entreprise.

Après avoir établi le devis en tenant compte de tout ce qui précède, le chargé d'affaire aura pour rôle de négocier le coût de la main d'œuvre et des matériels afin d'avoir plus de marge nette.

Dans notre cas le devis est estimé à **2 220 445,19 €** et notre objectif sera de revoir ce coût au rabais à une valeur de **2 080 351,28 €** pour une marge nette de **146 093,91 €** ;

NB : ce devis ne prend pas en compte les frais liés au déroulement des travaux.

Notice d'impact environnemental

Un chantier de telle envergure n'est pas sans risque pour l'environnement, pour les travailleurs et pour la population.

Les risques relevés sur site sont les suivants :

- Présence d'amiante à proximité du chantier
- Empreinte Carbonne moyenne d'un EHPAD est de 6,7 T_{éq}CO₂ d'après l'ADEME (Agence de la transition écologique)
- Modification du paysage existant
- Une ligne de Haut tension passe à quelques mètres non loin du site
- Le terrain est marécageux
- Nous sommes dans une période de crise sanitaire donc il y'a risque de contraction de la Covid-19.
- Installation des travailleurs sur le chantier.

Les solutions envisagées sont les suivantes :

- Engagement d'une structure externe d'audit QHSE
- Il est prévu la création d'un espace vert de plusieurs hectare autour du bâtiment
- Evacuation et traitement de l'amiante par des experts
- Les fondations ont été armés et profondément fixés pour éviter tout croisement avec la ligne haute tension
- Un compte prorata a été initié pour faciliter la vie sur le chantier
- Le nettoyage des déchets engendrés par les travaux et les ouvriers vivant sur place
- Un code de conduite a été initié pour se protéger de la Covid-19.

Conclusion

Le dimensionnement des installations électriques du centre hospitalier de Moyenmoutier a permis d'apporter des solutions optimales non seulement sur le plan technique mais aussi sur le plan financier.

D'abord, Le choix des sources d'énergies et la compensation effectuée de l'énergie réactive pourra supporter les extensions envisagées par le client. Ensuite, le système de gestion technique du bâtiment permettra l'acquisition des informations sur la consommation en énergie électrique du bâtiment ainsi que sa maîtrise. Enfin, notre étude a permis d'engranger une marge financière net de 146 093,91 euro sur la main d'œuvre et la fourniture du matériels.

Pour mener à bien ce projet SATELEC a mobilisé 2240 heures d'études, 19697 heures d'exécution de travaux en courant fort et 11311 heures en courant faible.

Par ailleurs, en plus des solutions de gestion d'énergie qui seront installées, il sera nécessaire la collaboration des usagers du bâtiment et un bon suivi du service d'exploitation.

Pour ma part, j'ai pu mettre en pratique toutes les connaissances théoriques acquises lors de mon cursus d'ingénieur effectué à 2IE d'une part et à HEI d'autre part.

participer à un tel projet fut un avantage à tout point de vue, car cela m'a permis d'appréhender l'aspect technique, financier et humain d'un projet ce qui sera pour moi un atout majeur dans mes ambitions professionnels.

BIBLIOGRAPHIE

- [2] P. HENQUINET, construction du nouveau centre hospitalier de Moyennmoutier CCTP phase pro – lots 14 – 15- 16 - électricité – courants forts – courants faibles – gestion technique du bâtiment, Metz, France, 2019.
- [3] Roger CADIERGUES, mémocad md10.a : le calcul des installations d'éclairages, Paris, France, 2003.
- [4] BASSOLE Justin, 2017, « méthodologie de la conception ». 2iE Ouagadougou.
- [5] Union technique de l'électricité et de la communication, NF C 15-100, Paris, France, 2015.
- [8] Cour Ahmed O Bagré, Installation Electrique Basse tension : Distribution basse tension, février 2011_ 2iE Ouagadougou
- [9] Catalogue 20017 – 2018 Résidentiels et petits tertiaires (REXEL, Matériel électrique)
- [10] Catalogue 2018 Equipements de protection (Schneider Electric)

WEBOGRAPHIE

- [1]<http://www.insee.fr/fr/statistiques/3303333?sommaire=3353488> (visité le 07 janvier 2021)
- [6] <http://www.prix-elec.com/tarifs/fournisseurs> (visité le 07 janvier 2021)
- [7]<http://www.fournisseurs-electricite.com/loi-nome> (visité le 07 janvier 2021)

LISTES DES ANNEXES

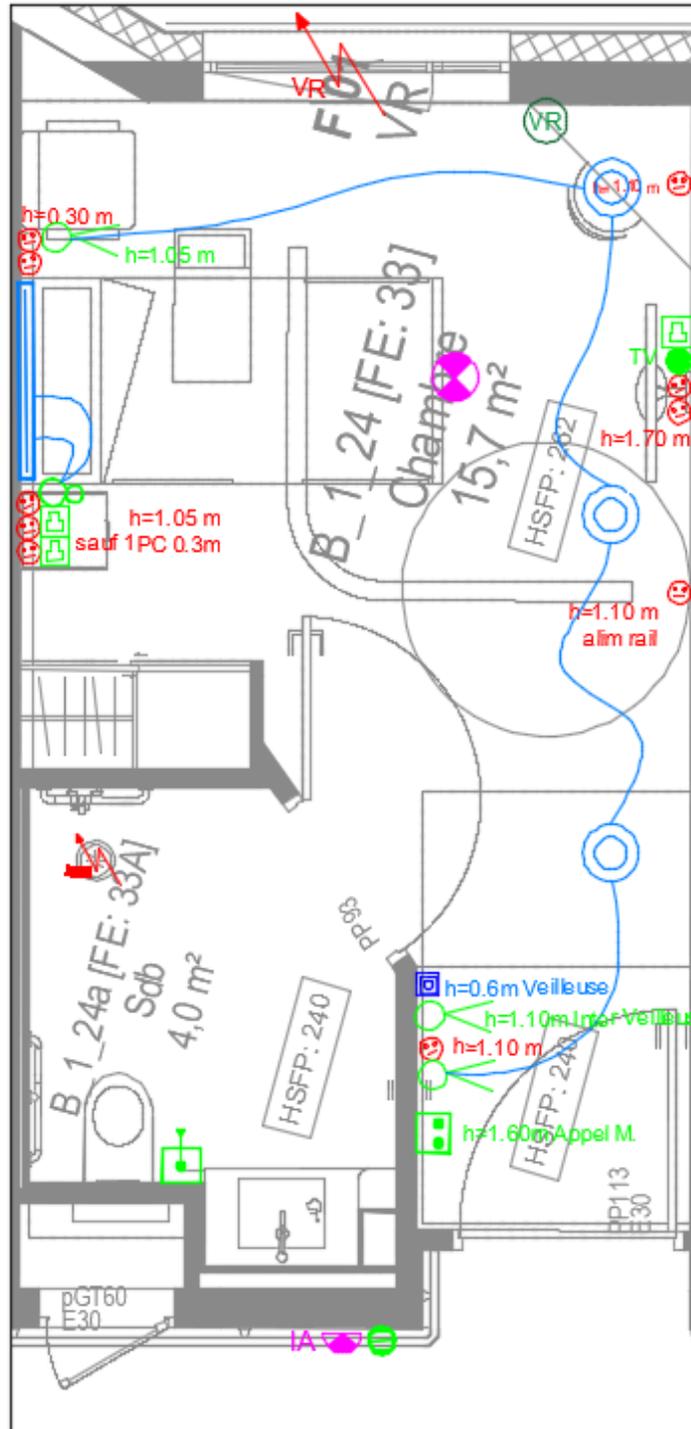
Annexe 1 : LEGENDE ELECTRICITE DES CHAMBRES	39
Annexe 2 : ELECTRICITE CHAMBRE TYPE 1	40
Annexe 3 : ELECTRICITE CHAMBRE TYPE 2	41
Annexe 4 : ELECTRICITE CHAMBRE TYPE 3	42
Annexe 5 : ELECTRICITE CHAMBRE TYPE 4	43
Annexe 6 : LUMINAIRE HALL	44
Annexe 7 : LUMINAIRE CIRCULATION	45
Annexe 8 : LUMINAIRE SALLE DE TRANSMISSION.....	46
Annexe 9 : LUMINAIRE SALLE A MANGER	47
Annexe 10 : LUMINAIRE BUREAU.....	48
Annexe 11 : LUMINAIRE LOCAUX TECHNIQUES	49
Annexe 12 : SALLE DE BAIN CHAMBRE	50
Annexe 13 : LUMINAIRE CHAMBRE	51
Annexe 14 : ECLAIRAGE TETE DE LIT	52
Annexe15 : POSTE DE LIVRAISON 20 KV.....	54
Annexe 16 : TRANSFORMATEUR 20kV/410V.....	55
Annexe 17 : GROUPE ELECTROGENE.....	56
Annexe 18 : ONDULEUR 60 kVA.....	57
Annexe 19 : BATTERIE DE COMPENSATION 80 kVar	58
Annexe 20 : TABLEAU ELECTRIQUE	59
Annexe 21 : DISJONCTEUR ELECTRIQUE DT40.....	60
Annexe 22 : DISJONCTEUR ELECTRIQUE IC60.....	61
Annexe 23 : DISJONCTEUR GENERAL BASSE TENSION	62
Annexe 24 : SMARTLINK	63

Annexe 1 : LEGENDE ELECTRICITE DES CHAMBRES

LEGENDE ELECTRIQUE	
LEGENDE ECLAIRAGE	
	APPAREIL ECLAIRAGE TETE DE LIT
	SPOT CHAMBRE
LEGENDE COURANT FORT	
	PC 2x16A+T HAUTEUR (1.10m LOCAUX TECH ET 0.25m LOCAUX NOBLES)
	INTERRUPTEUR SA H=1.10m
	INTERRUPTEUR VV H=1.10m
	BOUTON POUSSOIR H=1.10m
	ALIMENTATION DE SALLE DE BAINS
	ALIMENTATION VR
	Commande Volet roulant / Brise soleil H=1.10m
LEGENDE APPEL MALADE	
	HUBLOT DE SIGNALISATION
	BLOCS APPEL ET EXTINCTION MALADE
	TIRETTE D APPEL MALADE
	POIRE D APPEL MALADE SUR PRISE EJEC TABLE (2 CDE ECL + APPEL MAL)
LEGENDE VDI	
	RJ45
	PRISE TELEVISION H=1.10m
LEGENDE SSI	
	INDICATEUR D'ACTION
	TETE DE DETECTION INCENDIE

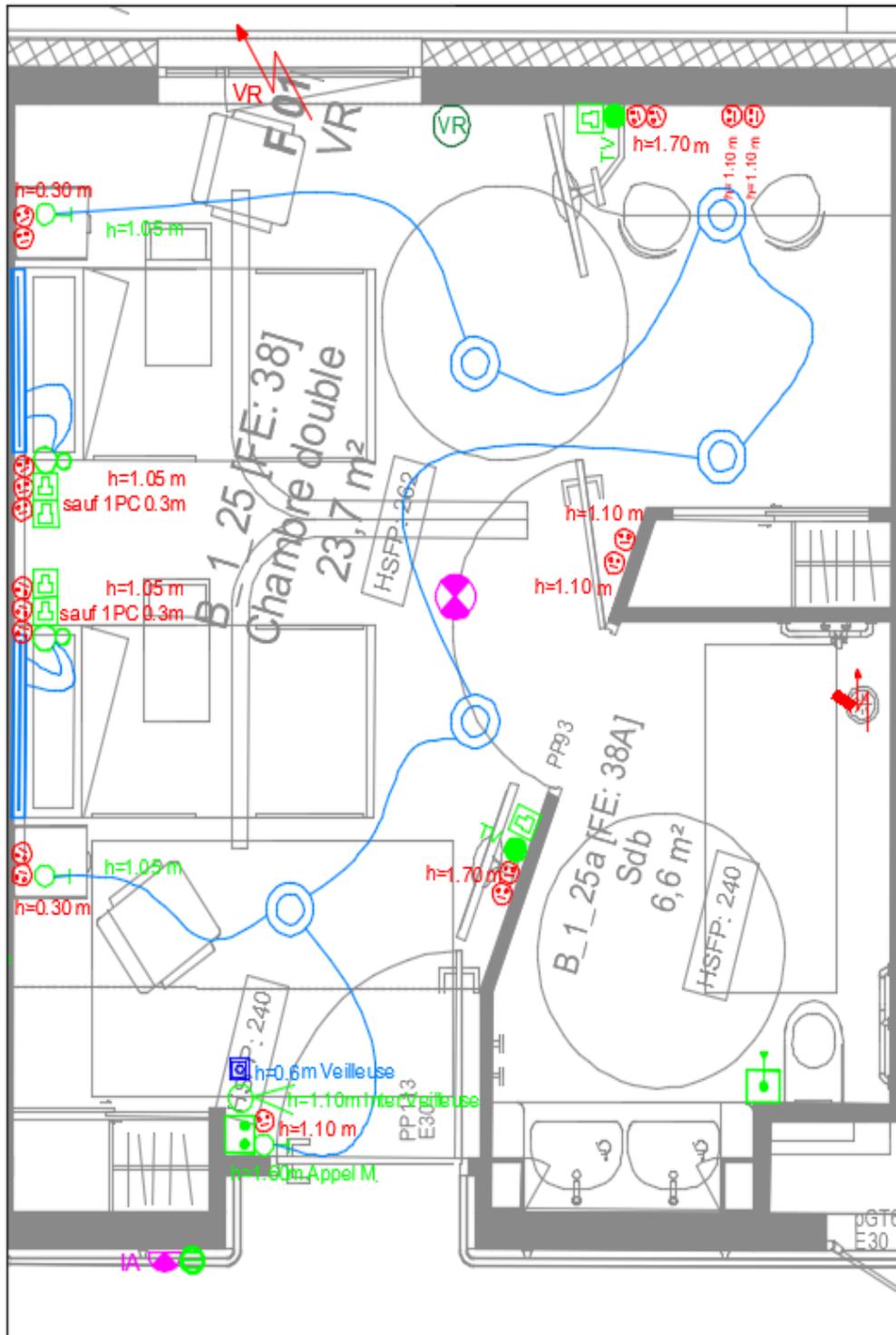
Annexe 2 : ELECTRICITE CHAMBRE TYPE 1

Plan détail chambre type 1 lit simple



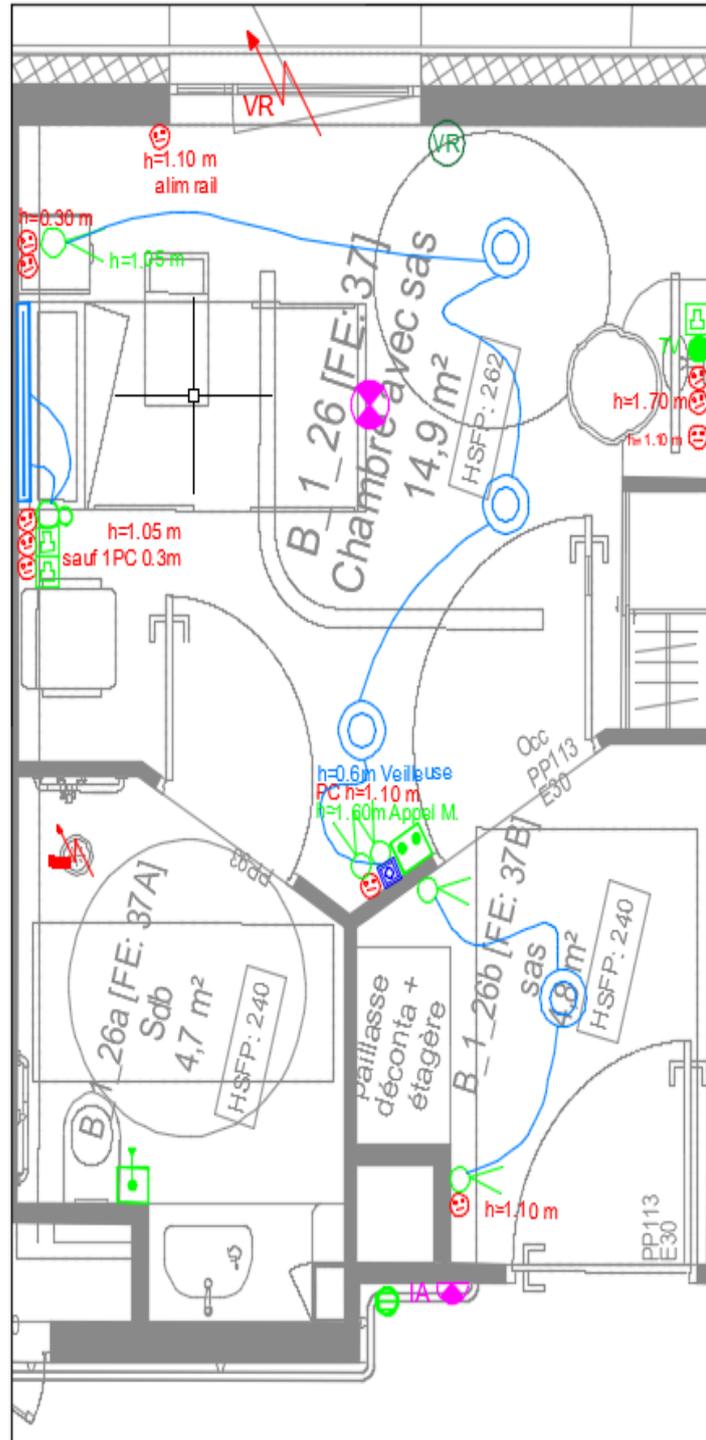
Annexe 3 : ELECTRICITE CHAMBRE TYPE 2

Plan détail chambre type 2 lits simple



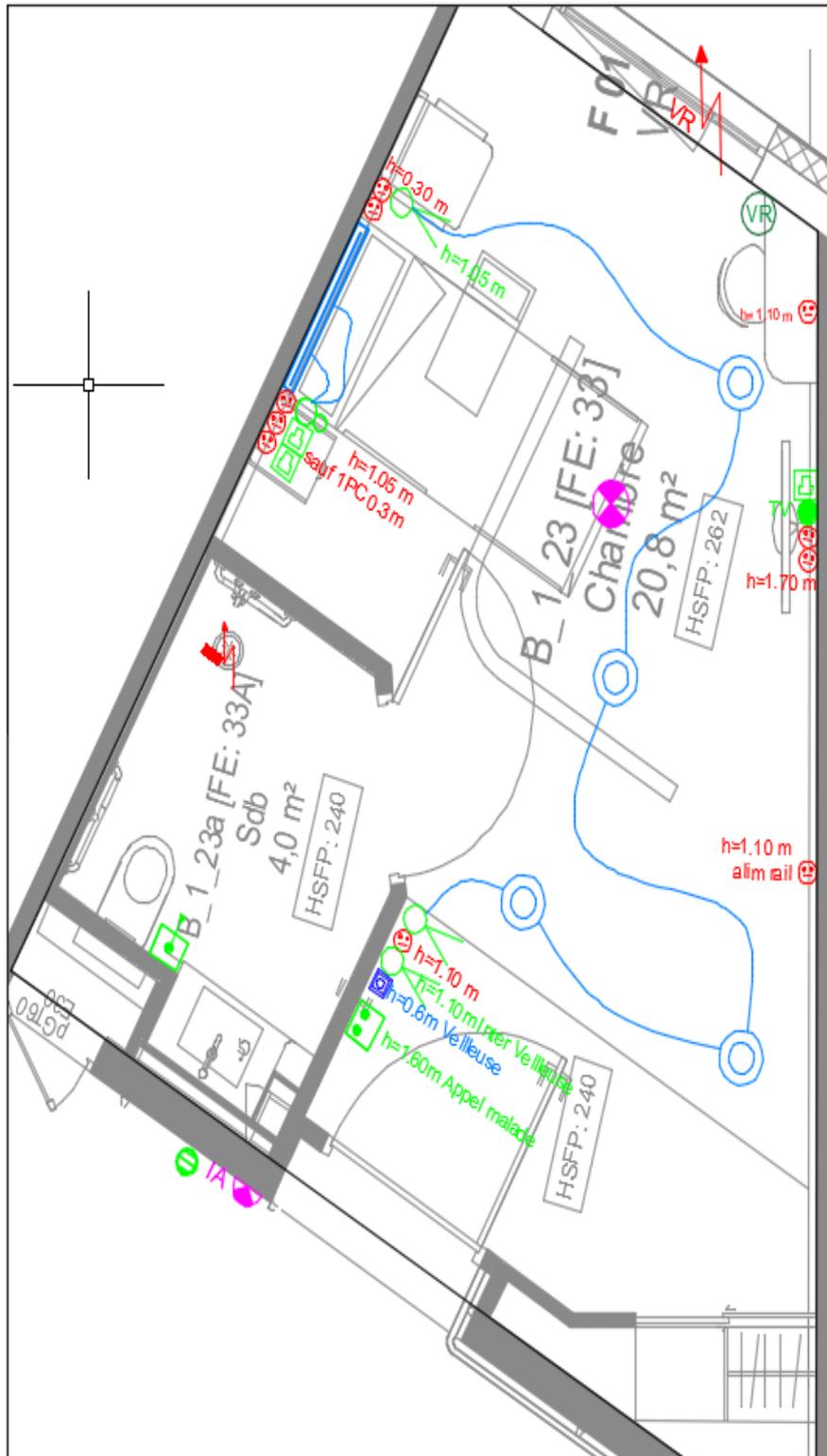
Annexe 4 : ELECTRICITE CHAMBRE TYPE 3

Plan détail chambre type 1 lit simple + SAS



Annexe 5 : ELECTRICITE CHAMBRE TYPE 4

Plan détail chambre angle type 1 lit simple



Annexe 6 : LUMINAIRE HALL



ENCASTRÉ DUP 1480 à 1570LM

**TYPE 2 - DALI
HALL -**



- ♦ Encastré de 18W
- ♦ Format rond
- ♦ Puissance lumineuse : de 1480 à 1570lm
- ♦ Angle de diffusion : 120°
- ♦ Driver standard / dimmable triac
- ♦ Conforme au test du fil incandescent 850°C



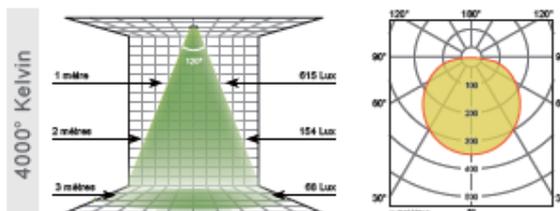
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance Électrique	18W
Puissance Lumineuse	1 480lm (3000°K) 1 570lm (4000°K)
Angle de Diffusion	120°
Protection contre les Corps	IP 40 / IP 44 Par le dessous
Protection contre les Chocs	IK 04
Classe Électrique	Classe II
Durée de Vie (Ta = 25°C)	40.000 H, L80B20
Matériel (blanc)	Aluminium (RAL 9003 Mate)

Driver externe (TUV)	EAGLERISE*
Facteur de Puissance	0,90
Tension d'Entrée	180~265Vac @ 48~63Hz
Courant d'Entrée	0.1A
Courant d'Entrée LED	300mA
Tension d'Entrée LED	54Vdc

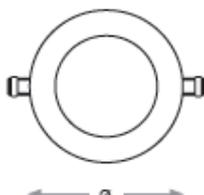
Marque des LED	EPISTAR*
Type de LED	SMD (98 pcs)
Efficacité Lumineuse LED	110lm/w
Indice IRC	≥ 80
Risque photobiologique	RG0
MacAdam Ellipse	< 4

OFF ⇌ ON	> 60.000 fois
Toff / Ton	0,1 seconde
Bruit Acoustique	≤ 0dB (Inaudible)
Température de Fonctionnement	-10° à 45°C
Température de Stockage	-20° à 50°C
Humidité Sans Condensation	20 à 90%



CONDITIONNEMENT

Ø	225 mm
Ø de découpe	200 mm
Épaisseur	14 mm
Poids Unitaire	540 g
Carton Extérieur	40 pcs
Poids Carton	23 Kg

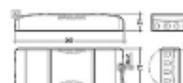


CODES DE COMMANDE

1	022 850	Encastré STD	3000°K
2	022 898	Encastré STD	4000°K
3	031 959	Encastré Triac	3000°K
4	031 966	Encastré Triac	4000°K
5	034 165	Bornier de repiquage	



**alimentation
dali tridonic**



CE RoHS

Lady Light

www.lady-light.eu

Annexe 7 : LUMINAIRE CIRCULATION



ENCASTRÉ DUP 980 à 1050LM

**TYPE 3 - DALI
COULOIR -**

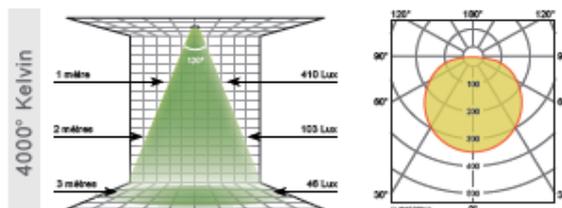


- ♦ Encastré de 12W
- ♦ Format rond
- ♦ Puissance lumineuse : de 980 à 1050lm
- ♦ Angle de diffusion : 120°
- ♦ Driver standard / dimmable triac
- ♦ Conforme au test du fil incandescent 850°C



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance Électrique	12W
Puissance Lumineuse	980lm (3000°K) 1 050lm (4000°K)
Angle de Diffusion	120°
Protection contre les Corps	IP 40 / IP 44 Par le dessous
Protection contre les Chocs	IK 04
Classe Électrique	Classe II
Durée de Vie (Ta = 25°C)	40.000 H, L80B20
Matériel (blanc)	Aluminium (RAL 9003 Mate)
Driver externe (TUV)	EAGLERISE*
Facteur de Puissance	0,90
Tension d'Entrée	180~285Vac @ 48~63Hz
Courant d'Entrée	0.1A
Courant d'Entrée LED	300mA
Tension d'Entrée LED	36Vdc
Marque des LED	EPISTAR*
Type de LED	SMD (80 pcs)
Efficacité Lumineuse LED	110lm/w
Indice IRC	≥ 80
Risque photobiologique MacAdam Ellipse	RG0 < 4
OFF ⇌ ON	> 80.000 fois
ToFF / Ton	0,1 seconde
Bruit Acoustique	≤ 0dB (Inaudible)
Température de Fonctionnement	-10° à 45°C
Température de Stockage	-20° à 50°C
Humidité Sans Condensation	20 à 90%

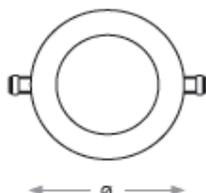


CODES DE COMMANDE

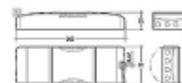
1	022 843	Encastré STD	3000°K
2	022 881	Encastré STD	4000°K
3	031 935	Encastré Triac	3000°K
4	031 942	Encastré Triac	4000°K
5	034 185	Bornier de repiquage	

CONDITIONNEMENT

Ø	170 mm
Ø de découpe	150 mm
Épaisseur	14 mm
Poids Unitaire	340 g
Carton Extérieur	60 pcs
Poids Carton	23 Kg



**alimentation
dali tridonic**



CE RoHS

Lady Light

www.lady-light.eu

Annexe 8 : LUMINAIRE SALLE DE TRANSMISSION



ENCASTRÉ DUP 1480 à 1570LM

**TYPE 5 -
WC, SALLE DE
TRANSMISSION -**

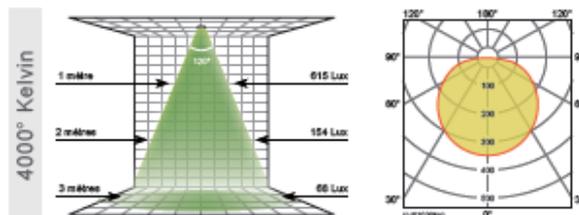


- ◆ Encastré de 18W
- ◆ Format rond
- ◆ Puissance lumineuse : de 1480 à 1570lm
- ◆ Angle de diffusion : 120°
- ◆ Driver standard / dimmable triac
- ◆ Conforme au test du fil incandescent 850°C



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance Électrique	18W
Puissance Lumineuse	1 480lm (3000°K) 1 570lm (4000°K)
Angle de Diffusion	120°
Protection contre les Corps	IP 40 / IP 44 Par le dessous
Protection contre les Chocs	IK 04
Classe Électrique	Classe II
Durée de Vie (Ta = 25°C)	40.000 H, L80B20
Matériel (blanc)	Aluminium (RAL 9003 Mate)
Driver externe (TUV)	EAGLERISE®
Facteur de Puissance	0,90
Tension d'Entrée	180~265Vac @ 48~63Hz
Courant d'Entrée	0.1A
Courant d'Entrée LED	300mA
Tension d'Entrée LED	54Vdc
Marque des LED	EPISTAR®
Type de LED	SMD (96 pcs)
Efficacité Lumineuse LED	110lm/w
Indice IRC	≥ 80
Risque photobiologique	RG0
MacAdam Ellipse	< 4
OFF ⇌ ON	> 60.000 fois
ToFF / Ton	0,1 seconde
Bruit Acoustique	≤ 0dB (Inaudible)
Température de Fonctionnement	-10° à 45°C
Température de Stockage	-20° à 50°C
Humidité Sans Condensation	20 à 90%

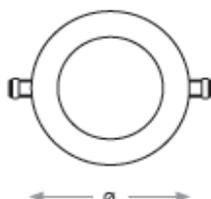


CODES DE COMMANDE

1	022 650	Encastré STD	3000°K
2	022 698	Encastré STD	4000°K
3	031 959	Encastré Triac	3000°K
4	031 966	Encastré Triac	4000°K
5	034 165	Bornier de repiquage	

CONDITIONNEMENT

Ø	225 mm
Ø de découpe	200 mm
Épaisseur	14 mm
Poids Unitaire	540 g
Carton Extérieur	40 pcs
Poids Carton	23 Kg



CE RoHS

Lady Light

www.lady-light.eu

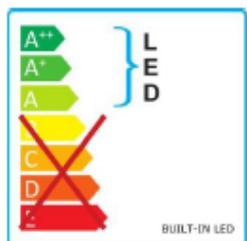
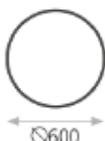
Annexe 9 : LUMINAIRE SALLE A MANGER



**TYPE 6 - DALI
SPECTACLE,
SALLE A MANGER**

Isia - 3453/60 - P345361BDP

DOC: FTEC-190903



TIPO	TYPE	TYPE
Plafón	Ceiling lamp	Plafonnier
ACABADO	FINISH	FINITION
Blanco Texturado	Textured White	Blanc Texturé
MATERIAL	MATERIAL	MATIÈRE
Metal/Acrílico	Metal/Acrylic	Métal/Acrylique
DETALLES	DETAILS	DÉTAILS



LÁMPARAS / LAMPS / LAMPES

	Power	Lumen	Kelvin
1:	LED 55W	5250	4000
2:			

MEDIDAS / MEASURES / MESURES

	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	Diameter (mm)	Gross Weight (Kg)	Net Weight (Kg)
Product:			100	600		
Box 1:	660	660	160		5	4,28
Box 2:						

COMPONENTES / MAIN PARTS / COMPOSANTS

1 x DRIVER ELT : DLC 150/700-D-DALI 48-72VDC 700mA

Annexe 10 : LUMINAIRE BUREAU



PANNEAU PPA 600X600 3430 à 3750LM

**TYPE 8 -
CUISINE, BUREAU,
SALON DES FAMILLES**



LiFud



- ◆ Panneau à encastrer, à suspendre ou en saillie
- ◆ Puissance électrique de la source lumineuse : 39W
- ◆ Puissance Lumineuse : de 3430lm À 3750lm
- ◆ Tension d'alimentation : 180-265Vac 48-63Hz
- ◆ Dimmable par TRIAC - PWM - 1-10V - DALI (OPTIONS)
- ◆ OFF ⇌ ON : 100.000 & Toff / Ton : 0,1s pour 100%
- ◆ Conforme aux normes CE, RoHS et 850°



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Consommation Électrique	39Wh
Puissance Électrique	39W
Driver	Externe, LiFud® (TUV)
Puissance Lumineuse	3000°K 3430lm
⊙ CCT	4000°K 3600lm
	6000°K 3750lm
Type de LED	SMD 4014
Marque des LED	Samsung®
Angle de Diffusion	120°
Efficacité Lumineuse LED	120lm/W
Quantité de LED	200
Courant d'Entrée Typique	1000mA DC
Tension d'Entrée	35-38Vdc
Classe Énergétique	A+
Classe Électrique	Classe II
OFF ⇌ ON	> 100.000
Toff / Ton	< 1µS & 0,1S avec un Driver
Durée de Vie (@ Ta = 25°C)	50.000 heures, L70B10
Bruit Acoustique	≤ 0dB (Inaudible)
Température de Fonctionnement	-10° à 45°C
Température de Stockage	-20° à 50°C
Humidité Sans Condensation	20 à 90%
Protection contre les Corps	IP 40 / IP 44 Par le dessous
Protection contre les Chocs	IK 06
UGR	< 19 (S=24m² & H=2,70m)
IRC	> 80
PMMA	3mm
Couleur de Cadre	RAL 9003 Mate
Matériel	Aluminium & Polycarbonate
Complément	Câble de sécurité inclus



CARACTÉRISTIQUES DES DRIVERS

Code	025 736 (S1)	034 189 (S2)	020 328 (V1)	020 335 (D1)	034 752 (D2)	026 443 (G1)
Marque	LiFud	LiFud	AMV	AMV	Lady Light	ENERGY PLUS
Classe	II	II	II	II	II	II
MTBF	50Kh	50Kh	190Kh	190Kh	100Kh	40Kh
Entrée	Tension 180-265Vac	180-265Vac	180-295Vac	180-295Vac	200-265Vac	220-265Vac
	Courant 0,25A	0,25A	0,23A	0,23A	0,25A	0,25A
	Cos φ 0,95		0,98	0,98	0,95	0,95
Sortie	Courant 1000mA	1000mA	900mA	900mA	1000mA	1000mA
	Tension 22-42Vdc	27-42Vdc	6-50Vdc	6-50Vdc	12-58Vdc	27-40Vdc
	Dimmable Non	Non	0-10Vdc	DALI	1-10V/DALI	TRIAC

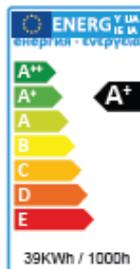
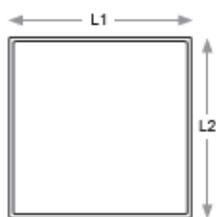


CODES DE COMMANDE

Driver Standard	1	025 668 S1	025 668 S2	Panneau	3000°K
	2	025 651 S1	025 651 S2	Panneau	4000°K
	3	025 644 S1	025 644 S2	Panneau	6000°K
Driver Triac	4	025 668 G1	-	Panneau	3000°K
	5	025 651 G1	-	Panneau	4000°K
	6	025 644 G1	-	Panneau	6000°K
Driver DALI	7	025 668 D1	025 668 D2	Panneau	3000°K
	8	025 651 D1	025 651 D2	Panneau	4000°K
	9	025 644 D1	025 644 D2	Panneau	6000°K
Driver 1-10V	10	025 668 V1	025 668 D2	Panneau	3000°K
	11	025 651 V1	025 651 D2	Panneau	4000°K
	12	025 644 V1	025 644 D2	Panneau	6000°K
Accessoires	13	015 812	Graduateur Triac		
	14	015 829	Répéteur Triac		
	15	025 750	KIT Suspension		
	16	025 767	KIT Ressorts		
	17	024 029	Cadre Saillie		
	18	034 165	Bornier de repiquage		

CONDITIONNEMENT

L1	595mm
L2	595mm
Épaisseur	8mm
Poids Unitaire	2,1Kg
Carton Extérieur	10 pcs
Poids Carton	26,5Kg
L*H*E [cm] Carton	67*69*21
Palette 1x1,2m	100 pcs



CE RoHS

www.lady-light.eu

Lady Light

Annexe 11 : LUMINAIRE LOCAUX TECHNIQUES



ÉTANCHE LC+ 1200 4000 à 4730_{LM}

**TYPE 14 -
LOCAUX TECHNIQUES -**



Connecteur Rapide, sans vis
(serrage par ressort)

AC 230V	W 40W	UGR <21	IP65	SDCM <4	LED 150 lm/w
------------	----------	------------	------	------------	-----------------

- ◆ Étanche de 40W (équivalent à 2 x 36W)
- ◆ Puissance lumineuse : de 4000 à 4730lm
- ◆ Angle de diffusion : 140°
- ◆ Mise en cascade de 18 étanches maximum
- ◆ Equipé de connecteurs rapides (sans vis)
- ◆ Conforme au test du fil incandescent 850°C



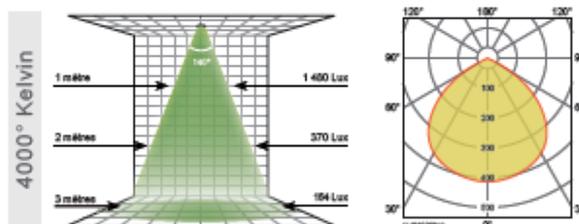
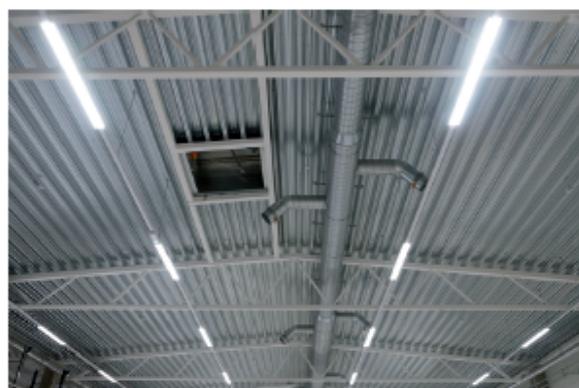
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

	Standard	Haut Rendement
Puissance Électrique		40W
Puissance Lumineuse		
3000°K		4 280 lm
4000°K	4 000 lm	4 500 lm
6000°K		4 730 lm
Angle de Diffusion	140°	
Protection contre les Corps	IP65	
Protection contre les Chocs	IK08	
Durée de Vie (Ta = 25°C)	50.000 heures, L80B20	
Matériel	Polycarbonate Fixation Inox	

Driver interne (TUV)	LIFUD®
Facteur de Puissance	0,95
Tension d'Entrée	90~265Vac @ 48~63Hz
Courant d'Entrée	0.3A

Marque des LED	EPSTAR®
Type de LED (SMD)	216 pcs
Efficacité Lumineuse LED	135 lm/w 150 lm/w
IRC	> 85
Risque photobiologique	RG0
MacAdam Ellipse	< 4

OFF ⇌ ON	> 100.000 fois
TOFF / TON	0,1 seconde
Bruit Acoustique	≤ 0dB (Inaudible)
Température de Fonctionnement	-10° à 45°C
Température de Stockage	-20° à 50°C
Humidité Sans Condensation	20 à 90%



CODES DE COMMANDE

STD	1	2	3	4	5	6
	037 142	034 088	034 134	034 042	034 127	037 087
	Étanche Traversant	Étanche Non Traversant (1)	Étanche Traversant	Étanche Traversant	Étanche Traversant	Étanche Traversant + Sensor
	4000°K	4000°K	3000°K	4000°K	6000°K	4000°K
Haut Rendement						

CONDITIONNEMENT

	Non Traversant	Traversant
Longueur	1200 mm	1280mm
Hauteur	62 mm	62 mm
Largeur	95 mm	95 mm
Poids Unitaire	1,4 Kg	1,4 Kg
Carton Extérieur	10 pcs	10 pcs
Poids Carton	16,7 Kg	16,7 Kg



(1) La connexion des modèles "Non Traversant" se fait par un connecteur Rapide situé au centre à l'arrière du luminaire (Connecteur encastré dans le luminaire).



www.lady-light.eu



Annexe 12 : SALLE DE BAIN CHAMBRE



ENCASTRÉ DUP 1970 à 2080LM

**TYPE 1 -
Salle de bain, Vestiaire -**

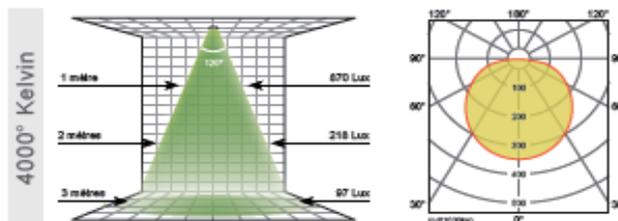


- ◆ Encastré de 24W
- ◆ Format rond
- ◆ Puissance lumineuse : de 1970 à 2080lm
- ◆ Angle de diffusion : 120°
- ◆ Driver standard / dimmable triac
- ◆ Conforme au test du fil incandescent 850°C



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Puissance Électrique	24W
Puissance Lumineuse	1 970lm (3000°K) 2 080lm (4000°K)
Angle de Diffusion	120°
Protection contre les Corps	IP 40 / IP 44 Par le dessous
Protection contre les Chocs	IK 04
Classe Électrique	Classe II
Durée de Vie (Ta = 25°C)	40.000 H, L80B20
Matériel (blanc)	Aluminium (RAL 9003 Mate)
Driver externe (TUV)	EAGLERISE®
Facteur de Puissance	0,90
Tension d'Entrée	180~265Vac @ 48~63Hz
Courant d'Entrée	0.2A
Courant d'Entrée LED	300mA
Tension d'Entrée LED	72Vdc
Marque des LED	EPISTAR®
Type de LED	SMD (120 pcs)
Efficacité Lumineuse LED	110lm/w
Indice IRC	≥ 80
Risque photobiologique	RG0
MacAdam Ellipse	< 4
OFF ⇌ ON	> 60.000 fois
Toff / Ton	0,1 seconde
Bruit Acoustique	≤ 0dB (Inaudible)
Température de Fonctionnement	-10° à 45°C
Température de Stockage	-20° à 50°C
Humidité Sans Condensation	20 à 90%

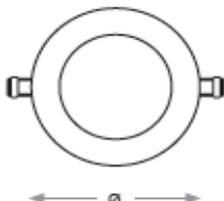


CODES DE COMMANDE

1	022 867	Encastré STD	3000°K
2	022 704	Encastré STD	4000°K
3	031 873	Encastré Triac	3000°K
4	031 980	Encastré Triac	4000°K
5	034 165	Bornier de repiquage	

CONDITIONNEMENT

∅	298 mm
∅ de découpe	280 mm
Épaisseur	14 mm
Poids Unitaire	1,1 Kg
Carton Extérieur	20 pcs
Poids Carton	24 Kg



CE RoHS

Lady Light

www.lady-light.eu

Annexe 13 : LUMINAIRE CHAMBRE

EXPERIENCE LIGHT ⁺SLV



NUMINOS® MOVE DL L

**Plafonnier LED encastré d'intérieur noir/blanc 3000K
40° rotation et pivotement**

De l'hôtel au bureau en passant par les espaces commerciaux ou privés. Du mode d'utilisation à la technologie jusqu'aux détails design quel plaisir de pouvoir configurer ces spots et downlights modulaires au plus près des exigences de projetage et des caractéristiques des locaux. Plus votre projet sera complexe, plus vous pourrez tirer parti des avantages du système d'éclairage bien conçu qu'est NUMINOS®. Grâce à son large choix de modules d'éclairage, il existe une solution adaptée à chaque besoin. Librement configurable et combinable, la famille de luminaires NUMINOS® offre, une fois associée aux drivers compatibles, plus d'un millier de possibilités. Comme la downlight inclinable à 30° et orientable à 355°. Celle-ci dispose d'une sélection de réflecteurs aux angles de rayonnement de 20°, 40° ou 55°, permettant ainsi de placer des touches de lumière sur les murs des bureaux ou sur des objets changeants, tels que les produits mis en vente dans les boutiques. Le tout avec une qualité de finition et de lumière exceptionnelle. Il suffit ensuite d'utiliser le code couleur fourni pour ajouter le driver LED (on/off, coupure de phase, DALI) compatible avec la puissance de chaque équipement. L'installation de l'ensemble n'est alors plus qu'une simple formalité. Ou attendez-vous pour choisir la diversité modulaire de SLV® - Accédez ici au configurateur NUMINOS®: www.NUMINOS.SLV.com

INFORMATIONS TECHNIQUES

Ref.#	1003653
Nombre de sorties lumineuses différentes	1
Courant secondaire / tension secondaire	700 mA/V
Hauteur	9.5 cm
Diamètre	16.0 cm
Diamètre d'encastrement	14.5 cm
Profondeur d'encastrement	10.5 cm
Poids net	0.49 kg
Poids brut	0.524 kg
Code IP	IP 20
Classe de protection	III
Classe de résistance aux chocs	IK02
Résistance aux chocs	0,20000000000000001 Joule
Montage	Encastrement
Détails de montage	Plafond
Puissance en watts	25.41 W
Lumen	2300 lm
Température de couleur	3000 Kelvin
Angle de rayonnement	40 °
Coloris	noir
IRC	>90
UGR ?	19.0000

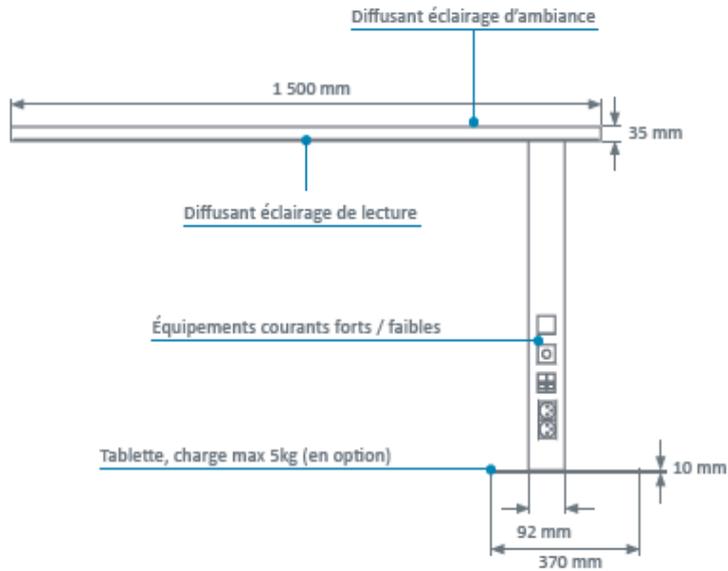
Annexe 14 : ECLAIRAGE TETE DE LIT



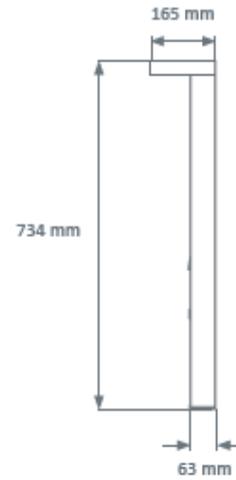
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Vue de face

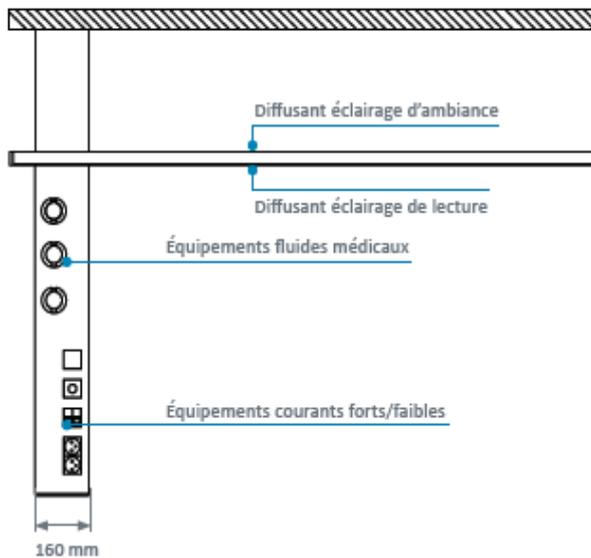
LYSA avec équipements électriques



Vue de côté

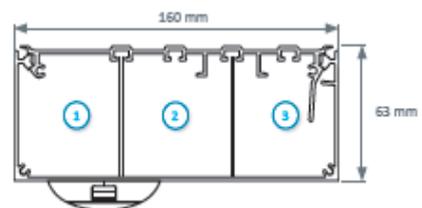


LYSA avec équipements électriques et fluides médicaux



Vue en coupe

- ① Compartiment fluides médicaux
- ② Compartiment courants forts
- ③ Compartiment courants faibles



Coloris

	GRIS RAL 9006	GRIS RAL 9007	BLANC RAL 9016
LYSA	●	●	●

Annexe15 : POSTE DE LIVRAISON 20 KV

1 TABLEAU HTA COMPACT RM6 EIS POUR POSTE A COMPTAGE BT C13100

1.1 Présentation de l'appareillage Compact RM6 EIS

RM6-EIS regroupe dans un ensemble compact toutes les fonctions HTA de branchement, d'alimentation et de protection de transformateurs. Cette gamme a été développée pour les postes clients, abonnés à comptage BT, raccordés au réseau de distribution publique HTA. Elle répond à la spécification technique EDF HN64S52 qui caractérise l'appareillage insensible à son environnement sous enveloppe métallique.



1.2 Caractéristiques

Tension assignée Un :	24kV
Tension de service :	12 à 20 kV
Tension de choc :	125 kV crête
Courant de courte durée admissible :	12,5 kA 1sec
Tenue crête :	31,5 kA crête
Tenue Arc Interne :	A-FL 12,5kA/0,7s
Degré de protection enveloppe :	IP 67
Degré de protection mécanisme de fonctionnement :	IP 2XC
Type d'enveloppe :	LSC2A-PM
Température ambiante de fonctionnement :	-25°C à +40°C
Peinture enveloppe métallique :	RAL 7030
Peinture plaque avant :	RAL 9003
Cuve enveloppe :	INOX
Norme UTE :	NFC 13 100
Specifications EDF:	HN 64-S-52,HN-64-S-43

Annexe 16 : TRANSFORMATEUR 20kV/410V

2 TRANSFORMATEUR ABAISSEUR HTA/BT PERTES NIVEAU AoCk

2.1 Généralités

Transformateur de distribution HTA/BT de type CABINE étanche à remplissage total, immergé dans l'huile minérale, à refroidissement naturel (ONAN), pour installation intérieure.
Ces transformateurs sont conformes au **règlement Erp EcoDesign** français n° 548/2014 de la Commission de régulation européenne du 21 mai 2014 en application de la Directive 2009/125/CE du Parlement et du Conseil Européen en ce qui concerne les transformateurs de faible, moyenne et grande puissance
Selon norme PR 50588-1 (puissance inférieure ou égale à 3150kVA)



2.2 Caractéristiques

Quantité :	1
Gamme :	MINERA EcoDesign
Type de fonctionnement :	ABAISEUR
Refroidissement :	ONAN
Installation :	Intérieure
T° max (moyenne journalière/annuelle)/min :	40°C (30°C/20°C) / -25°C
Altitude maximum :	1000m
Puissance assignée :	1000kVA
Tension primaire assignée :	20000V
Tension secondaire assignée (à vide) :	410V
Réglage par commutateur hors tension :	+/- 2,5% +/- 5%
Niveau d'isolement assigné :	24kV
Symbole de couplage :	Dyn 11
Tension C/C :	6% (standard) (+/- 10% conforme à la norme)
Fréquence :	50 Hz
Classification de pertes (PR 50588)	
Tolérance :	Sans dépassement de pertes sur les tolérances
Pertes à vide :	770W
Pertes en charge à 75°C :	10500W
Raccordement primaire partie fixe :	3 traversées embro. 250A 24kV type HN 52 S 61
Raccordement secondaire partie fixe :	4 traversées BT passe barre
Transport :	Franco Métropole
Peinture :	C3
Déchargement :	Compris

Annexe 17 : GROUPE ELECTROGENE



GFW-400 T5
GAMME INDUSTRIELLE
Powered by FPT_IVECO



SERVICE		PRP	ESP
PUISSANCE	kVA	400	449
PUISSANCE	kW	320	360
RÉGIME DE FONCTIONNEMENT	r.p.m.	1.500	
TENSION STANDARD	V	400/230	
TENSIONS DISPONIBLES	V	230/132 - 230 V (t)	
FACTEUR DE PUISSANCE	Cos Phi	0,8	



GAMME INDUSTRIELLE

L'entreprise GENELEC est certifiée qualité ISO 9001 Version 2015

Les groupes électrogènes GENELEC sont conformes au marché CE qui comporte les directives suivantes :

- 2006/42/CE: 2008 Sécurité des machines
- 2014/53/UE de compatibilité électromagnétique
- 2014/35/UE matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension
- 2000/14/CE émission sonore de machines à usage à l'air libre (modifiée par 2005/86/CE)
- EN 12100, EN 13857, EN 60204

Conditions environnementales de référence selon la norme ISO 8528-1:2018: 1000mbar, 25°C 30% d'humidité relative.

PRP - ISO 8528-1:2018:

Il s'agit de la puissance maximale disponible pour un cycle de puissance variable pouvant être atteint durant un nombre limité d'heures par an, hors périodes de maintenance prescrites par le fabricant et respectant les conditions environnementales définies par ce dernier. La puissance moyenne durant 24 heures ne doit pas dépasser 70% de la PRP.

STAND BY power ESP (ISO 8528-1:2018):

Il s'agit de la puissance maximale disponible pour une utilisation en faibles charges variables lors d'une coupure de courant réseau ou lors d'essais pour un nombre limité d'heures par an (200h) , hors périodes de maintenance prescrites par le fabricant et respectant les conditions environnementales définies par ce dernier. La puissance moyenne durant 24 heures ne doit pas dépasser 70% de l'ESP.

Conforme à la classe de performance G2 suivant la norme ISO 8528-5:2013



INSONORISÉ



G1



REFROIDI PAR EAU



TRIPHASÉ



50 HZ



STAGE 2



DIESEL

Genelec se réserve le droit de modifier toute caractéristique sans préavis.

Poids et dimensions basés sur le produit standard. Les illustrations peuvent inclure des accessoires optionnels

Poids et mesures basés sur des produits standards. Les illustrations peuvent inclure des équipements optionnels.

Les illustrations et les images sont indicatives et peuvent ne pas coïncider dans leur intégralité avec le produit.

design industriel avec brevet.

2019-NOV-20 16:23



88 rue Marius Berliet - ZI Nord | 89400 ARNAS - FRANCE
Telf: 33(0) 4 74 82 85 05 | Fax: 33 (0) 4 74 09 07 28 www.genelec.tm.fr | genelec@genelec.tm.fr



Annexe 18 : ONDULEUR 60 kVA



Caractéristiques techniques

Puissance nominale (kVA/kW)	10/8	15/12	20/16	30/24	40/32	60/54*	80/72*
Entrée réseau normal AC							
Tension d'entrée (V)	380/400/415 V (triphasée + neutre)						
Fréquence (Hz)	45 – 65 Hz						
Facteur de puissance en entrée	Jusqu'à 0,99 à > 50 % de charge						
THDI	<5 % à pleine charge					<3,5 % à pleine charge	
Tolérance de tension d'entrée sur secteur	340 V à 477 V à pleine charge (-15 % à +20 % à 400 V)						
Double alimentation secteur	Oui						
Sortie							
Tension de sortie nominale (V)	3:1 – 220/230/240 V N/D					N/D	
	3:3 – 380/400/415 V (triphasée + neutre)						
Rendement à pleine charge (On-line)	Jusqu'à 93,5 %						
Fréquence de sortie	Synchronisation sur secteur en fonctionnement normal 50 Hz ou 60 Hz + 0,1 % fréquence libre						
Capacité de surcharge secteur	125 % pendant 2 minutes, 150 % pendant 10 secondes					125 % pendant 10 minutes, 150 % pendant 1 minute	
Tolérance de tension de sortie	+2 % statique, + 5 % à 100 % de charge						
Communication							
Interface de communication	Carte réseau (AP9630)						
Panneau de commande	Écran LCD multifonction, état et console de contrôle						
Dimensions et poids							
Dimensions onduleur (H x L x P) - 3:1	1 300 x 400 x 950 mm			1 300 x 500 x 950 mm		N/D	
Dimensions onduleur (H x L x P) - 3:3	1 300 x 400 x 950 mm			1 300 x 500 x 950 mm		1 900 x 700 x 950 mm	
Poids onduleur (kg) sans les batteries (3:1/3:3)	150/135 kg		190/135 kg		203 kg		375 kg
Poids maximum onduleur (kg) avec batteries intégrées	620 kg					735 kg	
Dimensions armoire de batteries (H x L x P)	1 300 x 660 x 850 mm					1 896 x 712 x 842 mm	
Armoire de batteries - Poids minimum	105 kg					145 kg	
Armoire de batteries - Poids maximum	610 kg					1 040 kg	
Réglémentations							
Sécurité	IEC/EN62040-1-1						
EMC/EMI/RFI	IEC 62040-2						
Certifications	CE, TUV						
Conditions ambiantes							
Température de fonctionnement	De 0 °C à 35 °C					De 0 °C à 40 °C	
Humidité relative	0 à 90 %, sans condensation						
Altitude de fonctionnement	De 0 à 1 000 m à pleine charge						
Bruit audible max. à 1 m de l'unité	54 dBA à pleine charge			53 dBA à pleine charge		65 dBA à pleine charge	
Classe de protection	IP20 (IP21 version transformateur)						

* Fonctionnement de l'onduleur à 25 degrés °C

Annexe 19 : BATTERIE DE COMPENSATION 80 kVar

Fiche technique du produit 52877

Caractéristiques

Varset Classic - batterie de condensateur sans disjoncteur - 400/415V - 80kVAr

Statut commercial : Arrêt de com.



Cycle de vie

Date d'arrêt de fabrication: 30 avril 2013

Trouvez l'offre la plus adaptée à votre besoin dans la rubrique « Produits » ou contactez le "Centre de Contact Clients" au 0 825 012 999

ⓘ Ce produit n'est plus fabriqué

Principales

Gamme de produits	VarSet
Nom de l'appareil	Varset Classic
Présentation du produit	Boîtier C2
Fréquence du réseau	50 Hz
Technologie condensateur	Condensateur 3P
Puissance réactive nominale	80 kvar pour 400 V CA 50 Hz
Type d'enclenchements	4 20 kvar
Tension du réseau	400 V CA 50 Hz 415 V CA 50 Hz
Niveau de pollution du réseau	Non pollué (0...15 %) à 400 V
[Ui] tension d'isolement	690 V

Complémentaires

Composition de l'appareil	Contacteur Contrôleur réglage de l'équipement Disjoncteur d'entrée protection de l'équipement Varplus [®] capacitors
Câblage de l'appareil	Cables
Tension transformateur interne	400/230 V
Tension condensateur	415 V CA, 50 Hz
Tolérance sur la valeur de la capacité	- 5 % à 10 %
Tension de tenue à fréquence de courte durée	2.5 kV 50 Hz 1 minute
Tension maximale admissible	1.1 x Un (8 heures sur 24 heures) se conformer à IEC 60831
Courant permanent maximal [Imp]	400 V: 1,3 x I1
Code couleur	RAL 9001
Hauteur	800 mm
Largeur	500 mm
Profondeur	275 mm
Poids du produit	45 kg

1 déc. 2020

Je le Cho | Schneider
ELECTRIC

1

Clause de non responsabilité : Cette documentation n'est pas destinée à remplacer ni ne peut servir à déterminer l'adéquation ou la faisabilité de ces produits dans le cadre d'une application spécifique

Annexe 20 : TABLEAU ELECTRIQUE

Présentation

Tableaux jusqu'à 4 000 A

La conception du système a été validée par des tests de type conforme aux normes EN 61439-1 et 2 et bénéficie de l'expérience combinée des clients de Schneider Electric sur de nombreuses années.



Caractéristiques électriques

- Conforme aux normes IEC 62208 et EN 62208 : niveau d'isolement assigné des barres omnibus : 1000 V
- InA : 4000 A
- courant de crête assigné admissible Ipk : 220 kA
- courant de courte durée admissible assigné Icw : 100 kArms / 1 seconde
- fréquence : 50/60 Hz.
- tension Ue = 690 V avec restriction

Caractéristiques mécaniques

- Feuille métallique
- Traitement cataphorèse + poudre époxy-polyester polymérisée à chaud, couleur blanc RAL 9001
- Peut être démonté
- Peut être combiné côte à côte et dos à dos
- Degré de protection :
 - IP30 : avec panneaux d'habillage IP30 incluant une porte et un cadre d'habillage
 - IP31 : avec panneau d'habillage IP30 incluant une porte + joint
 - IP55 : avec panneau d'habillage IP55
- Degré de protection contre les impacts mécaniques :
 - IK07 : avec cadre d'habillage
 - IK08 : avec porte IP30
 - IK10 : avec porte IP55
- Dimensions du châssis :
 - quatre largeurs :
 - L = 300 : compartiment pour câbles
 - L = 400 : compartiment pour câbles ou compartiment pour appareils
 - L = 650 : compartiment pour appareils ou compartiment pour câbles
 - L = 800 : compartiment pour appareils avec compartiment pour jeu de barres ou compartiment pour câbles
 - deux profondeurs : 400, 600 mm
 - hauteur : 2 000 mm.
- Armoire intérieure



Les tableaux électriques construits à l'aide du système fonctionnel Prisma P et selon les recommandations de Schneider Electric sont parfaitement conformes aux normes internationales EN 61439-1 et 2.

Annexe 21 : DISJONCTEUR ELECTRIQUE DT40

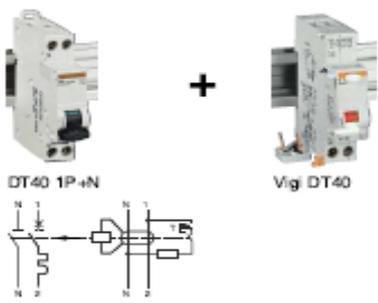
Commande et protection des départs

Système Prodis

Protection "départs" Disjoncteurs DT40

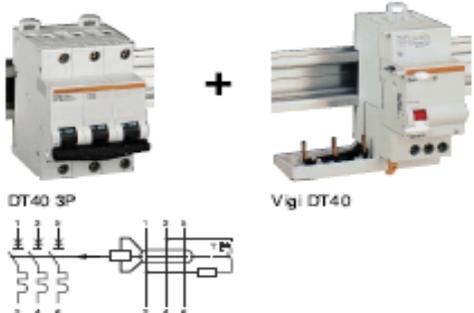
Choix des courbes de déclenchement Courbe C : applications générales. Courbe B : câbles grande longueur, récepteurs sensibles. Courbe D : récepteurs à forts courants d'appel.	Disjoncteurs	DT40 6 kA (1)			DT40N 10 kA (2)		
	largeur en pas de 9 mm	calibre (A)	courbes			courbes	
			C	B	D	C	D

uni + neutre



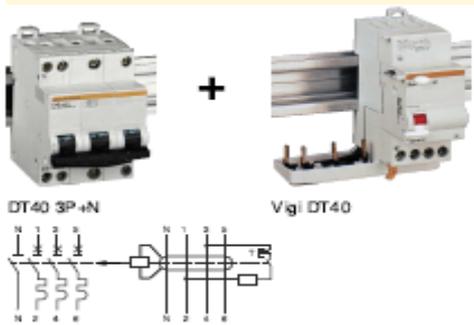
2	1	21019	-	-	21360	21371			
	2	21020	-	-	21361	21372			
	3	21021	-	-	21362	-			
	4	21022	-	-	21363	21373			
	6	21023	21009	-	21364	21374			
	10	21024	21010	-	21365	21375			
	16	21025	21011	-	21366	21376			
	20	21026	21012	-	21367	21377			
	25	21027	21013	-	21368	21378			
	32	21028	21014	-	21369	21379			
	40	21029	21015	-	21370	21380			

tri



6	6	21043	-	21053	21384	21394			
	10	21044	-	21054	21385	21395			
	16	21045	-	21055	21386	21396			
	20	21046	-	21056	21387	21397			
	25	21047	-	21057	21388	21398			
	32	21048	-	21058	21389	21399			
	40	21049	-	21059	21390	21400			

tri + neutre



6	6	21063	-	21073	21404	21414			
	10	21064	-	21074	21405	21415			
	16	21065	-	21075	21406	21416			
	20	21066	-	21076	21407	21417			
	25	21067	-	21077	21408	21418			
	32	21068	-	21078	21409	21419			
	40	21069	-	21079	21410	21420			

(1) Pouvoir de coupure :		(2) Pouvoir de coupure :	
tension (V CA)	PaC	tension (V CA)	PaC
selon NF EN 60847-2	kA	selon NF EN 60847-2	kA
230 à 240		230 à 240	
uni - neutre	6 kA	uni - neutre	10 kA
t3 t4 - neutre	10 kA	t1 t2 - neutre	15 kA
400 à 415		400 à 415	
uni - neutre	2 kA (*)	uni - neutre	2 kA (*)
t3 t4 - neutre	6 kA	t1 t2 - neutre	10 kA
selon NF EN 60838	kA	selon NF EN 60838	kA
230 uni - neutre	4 500 A	230 uni - neutre	6 000 A
400 t3 t4 - neutre	4 500 A	400 t1 t2 - neutre	6 000 A

(*) Sous 1 pôle en régime de neutre IT (cas du défaut double).

Annexe 22 : DISJONCTEUR ELECTRIQUE IC60



Commande et protection des départs

Disjoncteurs iC60

Bi, tri et tétra

Choix des courbes de déclenchement		Disjoncteurs											
Courbe C : applications générales. Courbe B : câbles grande longueur, récepteurs sensibles. Courbe D : récepteurs à forts courants d'appel. Courbe Z : protection de circuits électroniques. Courbe K : commande et protection de circuits impédants (moteurs...).		iC60N			iC60H			iC60L					
	largeur en pas de 9 mm	calibre (A)	courbes			courbe			courbes				
			C	B	D	C	C	B	Z	K			

bi

<p>C60 2P + Vigi C60</p>	4	0,5	A9F74270	-	A9F75270	A9F84270	A9F94270	-	-	-	-	-
	1	A9F74201	-	A9F75201	A9F84201	A9F94201	-	-	-	A9F95201		
	1,6	-	-	-	-	-	-	-	A9F92272	A9F95272		
	2	A9F74202	-	A9F75202	A9F84202	A9F94202	-	-	A9F92202	A9F95202		
	3	A9F74203	-	A9F75203	A9F84203	A9F94203	-	-	A9F92203	A9F95203		
	4	A9F74204	-	A9F75204	A9F84204	A9F94204	-	-	A9F92204	A9F95204		
	6	A9F77206	A9F76206	A9F75206	A9F87206	A9F94206	A9F93206	A9F92206	A9F95206			
	10	A9F77210	A9F76210	A9F75210	A9F87210	A9F94210	A9F93210	A9F92210	A9F95210			
	16	A9F77216	A9F76216	A9F75216	A9F87216	A9F94216	A9F93216	A9F92216	A9F95216			
	20	A9F77220	A9F76220	A9F75220	A9F87220	A9F94220	A9F93220	A9F92220	A9F95220			
	25	A9F77225	A9F76225	A9F75225	A9F87225	A9F94225	A9F93225	A9F92225	A9F95225			
	32	A9F77232	A9F76232	A9F75232	A9F87232	A9F94232	A9F93232	A9F92232	A9F95232			
	40	A9F77240	A9F76240	A9F75240	A9F87240	A9F94240	A9F93240	A9F92240	A9F95240			
	50	A9F77250	A9F76250	A9F75250	A9F87250	A9F94250	A9F93250	-	-			
63	A9F77263	A9F76263	A9F75263	A9F87263	A9F94263	A9F93263	-	-				

tri

<p>C60 3P + Vigi C60</p>	6	0,5	A9F74370	-	A9F75370	-	A9F94370	-	-	-
	1	A9F74301	-	A9F75301	A9F84301	A9F94301	-	-	A9F95301	
	1,6	-	-	-	-	-	-	-	A9F92372	A9F95372
	2	A9F74302	-	A9F75302	A9F84302	A9F94302	-	-	A9F92302	A9F95302
	3	A9F74303	-	A9F75303	A9F84303	A9F94303	-	-	A9F92303	A9F95303
	4	A9F74304	-	A9F75304	A9F84304	A9F94304	-	-	A9F92304	A9F95304
	6	A9F77306	-	A9F75306	A9F87306	A9F94306	A9F93306	A9F92306	A9F95306	
	10	A9F77310	A9F76310	A9F75310	A9F87310	A9F94310	A9F93310	A9F92310	A9F95310	
	16	A9F77316	A9F76316	A9F75316	A9F87316	A9F94316	A9F93316	A9F92316	A9F95316	
	20	A9F77320	A9F76320	A9F75320	A9F87320	A9F94320	A9F93320	A9F92320	A9F95320	
	25	A9F77325	A9F76325	A9F75325	A9F87325	A9F94325	A9F93325	A9F92325	A9F95325	
	32	A9F77332	A9F76332	A9F75332	A9F87332	A9F94332	A9F93332	A9F92332	A9F95332	
	40	A9F77340	A9F76340	A9F75340	A9F87340	A9F94340	A9F93340	A9F92340	A9F95340	
	50	A9F77350	A9F76350	A9F75350	A9F87350	A9F94350	A9F93350	-	A9F95350	
63	A9F77363	A9F76363	A9F75363	A9F87363	A9F94363	A9F93363	-	-		

tétra

<p>C60 4P + Vigi C60</p>	8	0,5	A9F74470	-	A9F75470	-	A9F94470	-	-	-
	1	A9F74401	-	A9F75401	A9F84401	A9F94401	-	-	A9F95401	
	1,6	-	-	-	-	-	-	-	A9F92472	A9F95472
	2	A9F74402	-	A9F75402	A9F84402	A9F94402	-	-	A9F92402	A9F95402
	3	A9F74403	-	A9F75403	A9F84403	A9F94403	-	-	A9F92403	A9F95403
	4	A9F74404	-	A9F75404	A9F84404	A9F94404	-	-	A9F92404	A9F95404
	6	A9F77406	-	A9F75406	A9F87406	A9F94406	A9F93406	A9F92406	A9F95406	
	10	A9F77410	A9F76410	A9F75410	A9F87410	A9F94410	A9F93410	A9F92410	A9F95410	
	16	A9F77416	A9F76416	A9F75416	A9F87416	A9F94416	A9F93416	A9F92416	A9F95416	
	20	A9F77420	A9F76420	A9F75420	A9F87420	A9F94420	A9F93420	A9F92420	A9F95420	
	25	A9F77425	A9F76425	A9F75425	A9F87425	A9F94425	A9F93425	A9F92425	A9F95425	
	32	A9F77432	A9F76432	A9F75432	A9F87432	A9F94432	A9F93432	A9F92432	A9F95432	
	40	A9F77440	A9F76440	A9F75440	A9F87440	A9F94440	A9F93440	A9F92440	A9F95440	
	50	A9F77450	A9F76450	A9F75450	A9F87450	A9F94450	A9F93450	-	-	
63	A9F77463	A9F76463	A9F75463	A9F87463	A9F94463	A9F93463	-	-		

(1) Pouvoir de coupure en courant alternatif (PNC) (2P, 3P, 4P)	iC60N	iC60H	iC60L	Pouvoir de coupure sous un pôle en Schéma de Liaison à la Terre IT sous 400 V					
	0,5 à 4 A 6 à 63 A	0,5 à 4 A 6 à 63 A	0,5 à 4 A 6 à 25 A	3240 A	5063 A	iC60N	iC60H	iC60L	50 et 63 A
12 à 133 V CA	50 kA	38 kA	70 kA	42 kA	100 kA	70 kA	70 kA	70 kA	
220 à 240 V CA	50 kA	20 kA	70 kA	30 kA	100 kA	50 kA	38 kA	30 kA	
380 à 415 V CA	50 kA	10 kA	70 kA	15 kA	100 kA	25 kA	20 kA	15 kA	
440 V CA	25 kA	8 kA	50 kA	10 kA	70 kA	20 kA	15 kA	10 kA	
Pouvoir de coupure de service (Ics)	100% d'Icu	75% d'Icu	100% d'Icu	50% d'Icu	100% d'Icu	50% d'Icu	50% d'Icu	50% d'Icu	
	Icu selon NF EN 60838								
400 V CA (PNC)	6 000 A	10 000 A	15 000 A						

NF Références agréées
Index page 12

Annexe 23 : DISJONCTEUR GENERAL BASSE TENSION

Fiche technique du produit 33414

Caractéristiques

ComPact NS - disjoncteur NS1600N - bloc de coupure - 1600A - 4P - débrosch - élec

Statut commercial : Commercialisé



Principales

Gamme	Compact
Gamme de produits	ComPact NS630b...1600
Nom de l'appareil	Compact NS1600N
Fonction produit	Bloc de coupure
Fonction de l'appareil	Distribution
Description des pôles	4P
Position du pôle neutre	Gauche
[In] courant nominal	1600 A à 50 °C
[Ue] tension assignée d'emploi	690 V AC 50/60 Hz
Type de réseau	CA
Fréquence du réseau	50/60 Hz
Aptitude au sectionnement	Yes conforming to EN/IEC 60947-2
Catégorie d'emploi	Catégorie B
[Icu] rated ultimate short-circuit breaking capacity	30 kA Icu at 660/690 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 50 kA Icu at 380/415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 50 kA Icu at 440 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 50 kA Icu à 220/240 V CA 50/60 Hz se conformer à CEI 60947-2 40 kA Icu à 500/525 V CA 50/60 Hz se conformer à CEI 60947-2
Performance level	N 50 kA 415 V AC
Type de commande	Bloc de commande électrique avec connecteur externe Mécanisme moteur
Mode d'installation	Extraire

Complémentaires

[Ui] tension assignée d'isolement	1000 V CA 50/60 Hz se conformer à CEI 60947-2
[Uimp] tension assignée de tenue aux chocs	8 kV se conformer à CEI 60947-2

30 nov. 2020



Clause de non responsabilité : Cette documentation n'est pas destinée à remplacer ni ne peut servir à déterminer l'adéquation ou la faisabilité de ces produits dans le cadre d'une application spécifique

Annexe 24 : SMARTLINK

Fiche technique du produit
Caractéristiques

A9XMZA08

Acti9 Smartlink SI B - interface Ethernet - RF -
Modbus RS485 - 7c Ti24 - 2E ana

Statut commercial : Commercialisé



Principales

Range of product	Acti 9
Nom du produit	Acti 9 Smartlink
Fonction produit	Module de communication intelligent
Nom de l'appareil	Smartlink SI B Ethernet
Application type	Mesure d'énergie de base E Surveillance de charge améliorée E, U, I, P, Pf Alarme de charge Contrôle de charge Surveillance de l'état du disjoncteur
Number max of connected devices	Jusqu'à 7 appareils filaires Jusqu'à 20 appareils sans fil
Groupe de voies	1 groupe de 7 canaux numériques 1 groupe d'un canal analogique
Courant d'alimentation maximum	1,5 A
[Us] tension d'alimentation	24 V CC +/- 20 %
Accessoires associés	Entrée analogique Entrée et sortie numérique Compteur de sorties en impulsions Capteur radio-fréquence
Service communication	Serveur TCP/IP Modbus Ethernet Serveur Web
Serveur Web	Compatible contrôleur BMS Page web intégrée
Support de transmission	Radiofréquence 2,4...2,4835 GHz PowerTag 20
Services Web	Page web

Tous droits réservés. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la société est formellement interdite.