



**REHABILITATION ET AMELIORATION DES
CIRCUITS ELECTRIQUES ET ENERGETIQUES
DE LA MINOTERIE DU FASO-BANFORA**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU
MASTER EN INGENIERIE DE L'EAU ET DE
L'ENVIRONNEMENT
SPECIALITE : GENIE ELECTRIQUE
ET ENERGETIQUE**

Présenté et soutenu publiquement le 23/06/14 par

Giscard Péruchon FADA BANGMOU

Travaux dirigés par : Patrice DANGANG T

Ingénieur de Recherche au Laboratoire
Energie Solaire et Economie d'Energie
LESEE- 2iE

Jury d'évaluation du stage :

Président : Dr. Daniel YAMEGUEU

Membres et correcteurs : Dr. Daniel YAMEGUEU
M. Justin BASSOLE
M. Patrice DANGANG T.
M. Honoré Patrice TOE

Promotion [2013/2014]

DEDICACES

*A mes très chers parents M. BANGMOU Jean et Mme BANGMOU, née
TATPA Florence ;
à ma très chère amie Loreen NOUMEYI,
à tous mes petits frères et sœurs au Cameroun.*

REMERCIEMENTS

Au bout de ces 04 mois de stage, il serait difficile de répertorier tous ceux qui de près ou de loin m'ont accordé leur soutien pour la bonne marche de ce travail.

Cependant, je tiens à remercier ici certaines personnes qui, sans leur appui, la confection de ce document ne serait possible et qui ont fait de ce stage un moment d'apprentissage agréable.

Mes pensées vont particulièrement à l'endroit de:

- ✓ La Direction du 2iE et à tout le corps des enseignants, pour la formation de qualité qu'ils m'ont prodiguée ;
- ✓ Dr Sayon SIDIBE, responsable pédagogique des Master Energie au 2iE, pour sa coordination et ses conseils tout au long de mon travail;
- ✓ M. Patrice DANGANG T., Ingénieur de Recherche-2iE, pour ses conseils avisés, son suivi, sa disponibilité et son encadrement tout au long de mon travail;
- ✓ M. Honoré Patrice TOE, Directeur Général de la Société d'Ingénierie et de Contrôle du Burkina (ICB-Sarl), pour m'avoir accepté comme stagiaire au sein de son cabinet, son suivi pratique, et ses conseils très avisés;
- ✓ M. Sanari FORO, Directeur Technique de ICB-Sarl, pour son encadrement efficace, sa grande disponibilité tout au long de mon travail ;
- ✓ M. Steve KI, Patrick SALO, Techniciens à ICB-Sarl, pour leur entière collaboration durant mon stage;
- ✓ Et enfin à tous mes camarades de promotion et particulièrement à M. Dafoura Paul MILLOGO, pour son soutien inconditionnel.

« Une personne qui n'a jamais commis d'erreur...

...n'a jamais tenté d'innover »

Albert Einstein

RESUME

Ce document constitue le rapport de mon projet de fin d'études d'ingénierie effectué au sein de l'entreprise I.C.B-SARL. L'objectif global du projet est la réhabilitation et l'amélioration des circuits électriques et énergétiques actuel de l'usine Minoterie du Faso afin de les rendre conformes aux normes de sécurité, minimiser la consommation énergétique et accroître la rentabilité économique de la minoterie.

Primo, ce travail a consisté en un diagnostic des installations et des récepteurs électriques de la minoterie ; ce qui a permis de mettre en relief toutes les anomalies et adopter des mesures correctives conséquentes.

Secundo, il s'est suivi la mise aux normes du réseau électrique de l'usine suivant un schéma synoptique adéquat et un dimensionnement complet du réseau Basse Tension. Il ressort que deux transformateurs de puissance de **630 kVA** chacun et un groupe secours de **1250 kVA** couvriront la charge totale installée de **955 kW** au moyen des câbles de section variant entre **1,5** et **240 mm²** et d'un ensemble de 42 tableaux électriques ; et que les travaux de mise aux normes s'étaleront sur 1 an, avec un coût de global de **1 487 951 050 FCFA**.

En fin, la politique d'économie d'énergie développée, les mesures environnementales d'accompagnement et la possibilité d'introduire le solaire photovoltaïque comme source d'alimentation complémentaire à hauteur de **30%, 25%, 20%, 15%, 10% ou 5%**, montrent la contribution de l'efficacité énergétique à la rentabilité économique de la Minoterie du Faso.

Mots Clés :

-
- 1 - Diagnostic**
 - 2 - Réhabilitation**
 - 3 - Amélioration**
 - 4 - Réseau Electrique**
 - 5 - Photovoltaïque**

ABSTRACT

This document is the report on my graduation project in engineering studies carried out within the company ICB-SARL. The overall objective of the study was the rehabilitation and improvement of actual electric and energizing circuits of the “Minoterie du Faso” plant in purpose of minimizing energy consumption and increasing the plan’s profitability.

Firstly, this work consisted of a diagnosis of electrical installations and loads, in order to highlight any anomaly that to be corrected.

Secondly, has followed the upgrading of the plant’s electricity network through a well thought out and a complete design of the Low Voltage network. It appears that two power transformers of 630 kVA each and a rescue generator of 1250 kVA cover the total installed load of 955 kW through electrical wire in section between 1.5 and 240 mm², and a set of 42 switchboards ; beside, the work of upgrading will take place over one year , resulting in a cost of 1,487,951,050 FCFA.

At least, the policy of saving energy, the environmental considerations and the possibility of introducing solar generator at different rates (30 %, 25 %, 20%, 15 %, 10 % or 5 %) show the contribution of energy efficiency to the economic viability of the “Minoterie du Faso” plant.

Key words:

1 - Diagnosis

2 - Rehabilitation

3 - Improvement

4 - Electric network

5 – Solar PV generator

LISTE DES ABREVIATIONS

- ADEME** : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
CE : Coffret Electrique
DCE : Dossier de Consultation des Entreprises
DEEE : Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques
DDR : Disjoncteur Différentiel Résiduel
EEE : Equipements Electriques et Electroniques
FBDES : Fonds Burkinabé de Développement Economique et Social
GMB : Grands Moulins du Burkina
HPS : Haut Pression Sodium
JB : Jeu de Barre
Ks : Coefficient de simultanéité
Ku : Coefficient d'utilisation
LBC : Lampe Basse Consommation
MF : Minoterie du Faso
ONATEL : Office National des Télécommunications
PV : Photovoltaïque
RSE : Responsabilité Sociale des Entreprises
SARL : Société à Responsabilité Limité
SN-GMB : Société Nouvelle des Grands moulins du Burkina
SONABEL : Société Nationale d'Electricité du Burkina
TGBT : Tableau Général Basse Tension
TD : Tableau divisionnaire
TP : Tableau Principal

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	5
I. CADRE D'ETUDE ET OBJECTIFS DU PROJET	6
I.1 Cadre d'étude du projet	6
I.2 Objectifs du Projet	7
I.3 Méthodologie et organisation du travail	7
I.3.1 Normes applicables.....	8
I.3.2 Outils de Travail	9
II. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DE LA MINOTERIE DU FASO	10
II.1 Présentation de l'Usine Minoterie du Faso	10
II.1.1 Présentation de l'environnement social de l'usine Minoterie du Faso.....	10
II.1.2 Historique et Présentation de l'usine Minoterie du Faso	10
II.2 Diagnostic des installations industrielles et électriques actuelles	11
II.2.1 Le Moulin Vertical Buhler	11
II.2.2 Le Moulin mixte OCRIM.....	11
II.2.3 L'Unité d'Aliments de Bétail (UAB).....	11
II.2.4 Installations électriques diagnostiquées	12
II.3 Solutions adoptées pour la réhabilitation de l'usine.....	13
II.3.1 Appareils électriques à installer	13
II.3.1.1 Eclairagisme	14
II.3.1.2 Eclairage intérieur des lieux de travail de la minoterie	14
II.3.1.3 Eclairage extérieur de l'Usine, de l'aire de stationnement, des aires de loisir.....	14
II.3.1.4 Climatisation	15
II.3.1.5 Autres charges	15
II.3.2 Conception du Réseau de distribution BT de la Minoterie	15
II.3.2.1 Esquisse du plan de masse de la Minoterie	15
II.3.2.1 Architecture du Réseau Basse Tension de la Minoterie.....	17
II.3.2.2 Tableau Synoptique de l'installation électrique de l'usine	18
III. NOTES DE CALCUL ET RESULTATS	21
III.1 Bilan de puissance de l'usine	21
III.1.1 Méthode de calcul	21
III.1.2 Résultats du bilan de Puissance	22
III.2 Sources d'alimentation électrique de la minoterie.....	24

III.2.1 Transformateur MT/BT	25
III.2.2 Groupe secours.....	25
III.2.3 Alimentation Sans Interruption (ASI).....	26
III.3 Protection des installations électriques	26
III.3.1 Bases de conception des tableaux électriques.....	26
III.3.2 Résultats du dimensionnement des protections de l'installation BT de l'Usine	27
III.3.3 Protection contre les effets direct et indirect de la foudre	30
III.4 Principaux câbles d'alimentation électrique	31
III.4.1 Canalisations électriques.....	31
III.4.2 Résultats du dimensionnement des câbles	32
IV. INSTALLATIONS COURANT FAIBLE DU R+1 ADMINISTRATIF	34
V. POLITIQUE D'ECONOMIE D'ENERGIE ET RECOMMANDATIONS	36
V.1 Politique environnementale et de développement durable	36
V.2 Intégration du système PV dans le Process énergétique de l'Usine	36
V.3 Chauffe-eaux solaires avec appoint électrique en remplacement des chauffe-eaux 100% électriques	45
V.4 Implantation des équipements efficaces	45
V.5 Sensibilisation du personnel de l'Usine sur l'économie d'énergie	46
V.6 Gestion des équipements électriques usagés de la Minoterie / Politique de RSE.....	47
V.7 Incidence de la mise en œuvre des recommandations de la politique d'économie d'énergie	48
V.7.1 Coût d'implantation et suivi des recommandations.....	49
V.7.2 Gain énergétique et financier sur le long terme	49
V.7.3 Impact des mesures d'économie d'énergie sur le bilan de puissance	52
La puissance totale installée avec les équipements/récepteurs standards est de 955kW. L'adoption des lampes à économie d'énergie réduit cette valeur puissance de 955 kW à 889 kW. Soit une réduction de 66 kW. En puissance apparente, on passe de 1195 kVA à 1110 kVA. Donc le choix des sources d'énergie restera inchangé.....	52
V.7.4 Synthèse des recommandations	52
VI. ETUDE ECONOMIQUE DE LA SOLUTION TECHNOLOGIQUE PROPOSEE	53
VI.1 Coût de mise aux normes du réseau électrique de l'usine	53
VI.2 Coût global du projet	54
VII. CONCLUSION ET PERSPECTIVES DU PROJET	55
REFERENCES	56
ANNEXES.....	57

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Récapitulatif du diagnostic des installations Electriques de l'Usine	12
Tableau 2: coefficients utilisé dans le calcul de bilan de puissance.....	21
Tableau 3: Récapitulatif des puissances installées dans la minoterie	22
Tableau 4: caractéristiques des disjoncteurs généraux de l'installation BT de la Minoterie	28
Tableau 5: Longueur et section des câbles généraux de l'Installation BT de la Minoterie	32
Tableau 6: Section de câbles en fonction du courant admissible.....	40
Tableau 7: Grille Tarifaire Sonabel pour abonnés Moyenne Tension	42
Tableau 8: Récapitulatif des variantes du système PV	43
Tableau 9: coût de mise en œuvre et suivi des recommandations	49
Tableau 10: Gains énergétique et financier qu'engendrera le système PV recommandé	50
Tableau 11: Gains énergétique et financier liés à l'utilisation des Lampes Basse Consommation et projecteurs à Led recommandés.....	51
Tableau 12: Bilan économique des recommandations et Rentabilité économique de l'usine	52
Tableau 13: Coût Total Toutes Taxes Comprises de la solution de base.....	53
Tableau 14: Variantes de coût de la solution économique.....	54

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Plan de masse de la Minoterie du Faso.....	16
Figure 2: Tableau Synoptique de la Minoterie.....	20
Figure 3: Répartition de la Puissance Installée	24
Figure 4: Schéma de Principe du Réseau Courant Faible	35
Figure 5: Orientation et disposition constructive des panneaux	38
Figure 6: Schéma de Principe du système PV.....	40
Figure 7: Quelques équipements efficaces.....	46
Figure 8: Les conteneurs spéciaux pour la collecte des lampes usagées à recycler.....	48

INTRODUCTION

L'énergie est d'une problématique majeure, tant pour les pays développés que pour les pays en développement. En effet, dans le contexte économique actuel, marqué par la mondialisation des échanges et l'ouverture du marché, toute entreprise doit optimiser en permanence l'utilisation de l'ensemble de ressources dont elle dispose en minimisant ses coûts opérationnels afin de rester compétitive dans un environnement concurrentiel plus âpre et plus globalisé, pour satisfaire une clientèle interne et externe exigeante et affûtée. Eu égard de l'exploitation massive des sources fossiles pendant les deux derniers siècles, la rationalisation et l'optimisation de la consommation d'énergie s'imposent comme une solution unique pour un développement durable qui préserve le patrimoine énergétique aux générations futures. Il devient impératif de concevoir et réaliser des installations électriques industrielles qui respectent les normes en vigueur et qui sont le moins possible énergivores. L'usine est en cessation d'activité depuis 2009 et l'on note de graves anomalies sur l'ensemble de son parc industriel et plus précisément sur ses aspects électricité et énergétique. La nécessité de réhabilitation et d'amélioration des circuits électriques et énergétiques de l'usine se justifie par les mesures de restructuration de l'entreprise adoptées par l'Etat Burkinabé; de plus, ce projet initié par l'Etat burkinabé, trouve sa pertinence dans la volonté des gouvernants de résorber les effets négatifs de la crise économique par la relance de la production nationale, la préservation des emplois et la création de la valeur ajoutée. Les bailleurs de Fonds de ce projet sont:

- Pour la période préparatoire : l'Etat Burkinabé (51%), le FBDES (13%), les Banques (27%) et la Minoterie du Faso (9%);
- Pour la période d'exploitation : la Minoterie du Faso elle-même, sous forme d'autofinancement.

Le problème à résoudre dans le cadre de ce projet dans son volet électricité, est celui du dysfonctionnement des circuits électriques existant et de la non maîtrise de la consommation de l'énergie électrique qui entre dans la chaîne de production de la Minoterie. Il est donc question de produire un dossier niveau DCE ressortant clairement le diagnostic des installations électriques existantes, la Conception de la nouvelle installation électrique tenant compte des notions d'économie d'énergie, les schémas électriques d'exécution, le planning de réalisation des travaux, et enfin, la politique d'économie d'énergie bien élaborée pour assurer le bon fonctionnement de l'usine. Dans la suite de ce mémoire, nous présenterons de façon succincte les parties cadre d'étude et objectifs du projet, étude bibliographique de la minoterie, notes de calcul et résultats, recommandations, ainsi que les conclusions et perspectives liés à ce projet.

I. CADRE D'ETUDE ET OBJECTIFS DU PROJET

I.1 Cadre d'étude du projet

La **Société D'Ingénierie et de Contrôle du Burkina (I.C.B)** est une SARL de droit burkinabé au capital de **2 000 000 FCFA**, créée en **1996** et dont le siège social est à Ouagadougou, en plein centre-ville. **I.C.B Sarl** est un cabinet d'ingénierie et de contrôle avec quatre principaux domaines d'intervention à savoir :

- ✓ **Les études de Projets**
- ✓ **Audits électriques et énergétiques,**
- ✓ **les contrôles techniques,**
- ✓ **le conseil en maintenance,**
- ✓ **l'expertise, et la formation.**

Le cabinet I.C.B est aujourd'hui connu sur le plan national et sous régional pour son expertise très éprouvée. I.C.B intervient dans les secteurs suivant :

- ✓ **L'Energie**
- ✓ **L'Industrie**
- ✓ **Le Bâtiment et les Travaux publics**
- ✓ **L'Hydraulique**
- ✓ **Les biens de consommations**

En matière d'**Ingénierie**, **I.C.B** possède toutes les compétences nécessaires pour fournir des prestations qui s'étendent à toutes les phases du cycle des projets. L'expertise d'**I.C.B** en maintenance porte surtout sur le conseil. En effet la défaillance de maintenance de nos industries sous régionales, est très grave et entraîne de nombreuses conséquences en termes de productivité, de coût de production, d'énergie, etc. D'où la justification du conseil en maintenance.

Le cabinet possède une longue expérience en matière contrôle technique permettant de conduire l'ensemble des opérations de vérification d'un équipement technique, d'une installation (ensemble d'équipements) ou d'un chantier afin de s'assurer de leur conformité aux normes réglementaires. Ses contrôles se font sur la base des normes internationales dites **ISO (International Standard Organization)**, à moins que des normes nationales ne comportent des dispositions meilleures par rapport à celles-ci. Le Cabinet réalise trois types d'Expertises : l'expertise judiciaire, l'expertise d'assurances et l'analyse des risques en amont ou en aval d'un sinistre et l'évaluation de patrimoine. **I.C.B** dispose d'un personnel permanent comprenant plusieurs cadres (Ingénieurs et

techniciens multidisciplinaires) qui interviennent dans tous ses domaines principaux d'intervention. Ce personnel permanent est appuyé par un réseau d'experts indépendants spécialisés dans divers domaines comme le froid et la climatisation, l'environnement, la gestion et les finances, la sociologie etc. Enfin **I.C.B** est équipé de moyens modernes informatiques, logistique et de communication (Internet haut débit) ainsi que des équipements techniques lui permettant de réaliser aisément toutes ses missions.

Ce projet de réhabilitation de la minoterie fait l'objet de plusieurs études menées par un groupement de cabinets pluridisciplinaires (juridique, financier, économique, mécanique, électrique, de génie civil, etc.). Le cabinet ICB Sarl qui m'a accueilli pour mon stage de fin d'étude était chargé des volets électriques et énergétiques de cette mission. C'est donc dans ce cadre que s'inscrit mon thème de stage.

I.2 Objectifs du Projet

L'objectif global de cette étude est la remise à l'état et l'amélioration des circuits électriques et énergétiques actuels de l'usine. Pour parvenir à cet objectif, nous envisageons de :

- ✓ Faire un diagnostic de l'état des lieux des installations électriques ;
- ✓ Proposer des solutions pour la réhabilitation des installations (Mise aux normes des installations électriques de la MF) ;
- ✓ Evaluer le coût des travaux de réhabilitation des installations électriques de la MF
- ✓ Proposer des solutions pour la réalisation d'économie d'énergie dans l'exploitation de l'unité industrielle (amélioration énergétique de l'ensemble de la Minoterie) ;
- ✓ Evaluer l'incidence de ces recommandations (coût d'investissement et gains énergétique et financier) ;
- ✓ Et enfin proposer un planning complet d'exécution des travaux.

I.3 Méthodologie et organisation du travail

Nous avons pris attache avec le cabinet **I.C.B Sarl** le 03 février 2014 suite à la réponse à la demande de stage que nous lui avons adressée quelques semaines bien avant. Durant la première semaine, s'en est suivie l'attribution et la définition des objectifs spécifiques du Projet dont l'intitulé constitue le thème de ce mémoire. Deux semaines après, s'en est suivi le traitement des données collectées lors des deux visites menées sur le site du projet à Banfora. Le restant du temps consacré à notre projet a été consacré aux études proprement dit. Les études ont été menées comme suite :

- ✓ Définition des normes applicables dans le cas de ce projet
- ✓ Diagnostic des installations électriques actuelles de l'usine et mise en relief de toutes les anomalies
- ✓ Identification des besoins de l'usine en équipements et énergie électrique conformément aux normes applicables
- ✓ Inventaire détaillé de l'appareillage à installer
- ✓ Réalisation du plan de masse de l'usine
- ✓ Réalisation du tableau synoptique des installations électriques de l'usine
- ✓ Notes de calcul (Bilan de puissance ; Sources d'alimentation électrique ; Principaux câbles d'alimentation ; Principaux tableaux électriques et leurs schémas ; Schéma électrique détaillé de l'ensemble de l'installation de l'usine)
- ✓ Elaboration d'une politique d'économie d'énergie pour une consommation énergétique optimale des équipements électriques
- ✓ Evaluation de l'incidence d'économie d'énergie par la mise en œuvre des recommandations de la politique d'économie d'énergie
- ✓ Estimation des coûts et du délai de mise œuvre (mise aux normes des circuits électriques et Energétiques de l'usine)

Pour atteindre les objectifs ci-haut cités, nous nous référerons aux normes applicables et utiliserons un grand nombre d'outils de travail.

I.3.1 Normes applicables

L'étude est réalisée conformément aux normes internationales européennes en la matière et à la réglementation au Burkina Faso. Ces références sont:

- La norme C12-201 et ses additifs traitant de la protection contre l'incendie dans les établissements recevant du public ;
- La norme C13-100 relative aux postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique de 2^{ème} catégorie ;
- La norme C15-100 traitant de l'exécution et de l'entretien des installations électriques Basse-Tension ;
- La norme C15-102 portant sur les règles de protection contre la foudre et paratonnerre ;
- La norme C15-401 relative aux installations des groupes moteurs thermiques générateurs ;
- La norme C15-520 concernant les canalisations et leurs modes de pose et connexion ;
- La norme C15-531 portant sur les règles de protection contre les surtensions d'origine atmosphérique par parafoudre ;

- La norme NF EN 12464-1 et NF EN 12464- 2 portant sur l'éclairage intérieur et extérieur des bâtiments tertiaire et d'habitation ;
- La norme C72-000 concernant les règles générales et particulières d'éclairage et leurs accessoires ;
- L'arrêté du 22 décembre 1981 : dispositions générales de la sécurité contre l'incendie dans les bâtiments recevant le public
- Les prescriptions des constructeurs du matériel à installer
- Les prescriptions du distributeur d'énergie électrique « SONABEL » et du concessionnaire téléphonique « ONATEL »

I.3.2 Outils de Travail

Pour mener à bien cette étude, plusieurs logiciels ont été utilisés.il s'agit entre autre de :

- ✓ **Autocad** pour l'établissement du plan de masse de la minoterie et du plan détaillé de l'installation électrique
- ✓ **Excel** pour l'évaluation le bilan thermique des locaux climatisés de l'usine
- ✓ **CalcuLux** pour les calculs d'éclairage intérieur et extérieur de l'usine
- ✓ **X-Relais** pour la réalisation du tableau synoptique des installations électriques de l'usine et des différents tableaux électriques
- ✓ **XL-Pro3** pour le dimensionnement des différents Tableaux électriques
- ✓ **Ecodial** pour le bilan de puissance, le calcul des principaux câbles et protections des circuits électriques et le choix des sources d'énergie
- ✓ **PVSYST 5** pour le dimensionnement du champ photovoltaïque

II. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DE LA MINOTERIE DU FASO

II.1 Présentation de l'Usine Minoterie du Faso

II.1.1 Présentation de l'environnement social de l'usine Minoterie du Faso

Située à l'extrême Sud-Ouest du Burkina Faso, la commune de Banfora est à la fois le chef-lieu de département du même nom, de la province de la Comoé et de la région des Cascades. Elle est située sur la route Nationale N1 à 85 km de Bobo-Dioulasso, à environ 450 km de Ouagadougou, la capitale politique, et à 85 km de Bobo-Dioulasso, capitale économique du Burkina Faso. Situé à environ 50 km de la côte d'Ivoire, Banfora est desservie par la ligne de chemin de fer qui relie Abidjan (Côte d'Ivoire) à Ouagadougou. D'une population de 93 750 habitants (estimation de juillet 2013) de toutes les ethnies du pays avec cependant une majorité de Karaboro, Gouin, Turka et Sénoufo en grande partie agriculteurs, Banfora se constitue autour de neuf villages qui sont historiquement liés à savoir Bodadiougou, Diongolo, Karfiguela, Lemouroudougou, Nekanklou, Sitiena, Tengrela, Tiekouna, et Toumousseni. Elle s'est développée grâce à la l'industrie de la canne à sucre. Il va sans oublier que c'est l'une des principales destinations touristiques du Burkina Faso qui offre un accès aisé aux cascades de Karfiguela, au lac de Tengrela (le lac aux hippopotames), aux dômes de Fabédougou et aux pics de Sindou.

II.1.2 Historique et Présentation de l'usine Minoterie du Faso

Les Grands Moulins du Burkina, cendres de la Minoterie du Faso, avaient été créés en 1970 par l'Etat Burkinabé et détenaient un quasi-monopole de ses produits jusqu'en 2002. Suite à des péripéties constatées dans la gestion, les créanciers décidèrent de la reformer le 14 août 2003, par la création d'une nouvelle entreprise le 1^{er} décembre 2005 dénommée « Société Nouvelle des Grands moulins du Burkina » (SN-GMB) appartenant aux actionnaires privés. En mars 2008, l'usine a redémarré ses activités de production et de vente de farine, mais est vite rattrapée une fois de plus par des difficultés financières, la contraignant à l'arrêt depuis avril 2009. La Minoterie du Faso (MF) est une société d'Etat avec conseil d'Administration créée en 2012 à l'issue de la liquidation judiciaire de SN-GMB. Avec un capital social de 1,7 milliards de FCFA, la société dont le siège social est à Banfora, région des cascades, a pour objet principal la production industrielle et la commercialisation des produits du blé et du maïs (farine, son), semoule de maïs (gritz et couscous). Son objet social est entre autre la construction et l'exploitation de moulins industriels, la production de farines, d'aliments pour bétail et autres sous-produits.

La Minoterie du Faso dispose à Banfora d'un site de 11,5 ha situé à 500m du centre-ville sur lequel sont bâtis des locaux administratifs et techniques, des logements et l'usine de production.

Ces constructions occupent 20% du site clôturé de l'usine et sont notamment 01 ensemble industriel d'une capacité productive journalière de 150 tonnes de blé et 50 tonnes de maïs, 32 silos de stockage, 01 centrale électrique secours, des locaux administratifs (immeuble R+1), des locaux industriels (immeuble R+4), 01 atelier, des magasins, 01 laboratoire complet pour les analyses, 04 logements, 01 foyer récréatif et 01 embranchement ferroviaire, tous gravement endommagés par des actes de vandalismes. L'entreprise dispose également d'une représentation à Ouagadougou à la cité An II, sur une superficie de 9 241 m² dont les locaux, comprenant un entrepôt moderne de 840 m², un magasin de stockage de produits finis et une boulangerie et les petits locaux annexes, qui ont subi l'usure du temps. L'étude menée dans le cadre de ce projet porte essentiellement sur les installations du site de Banfora.

II.2 Diagnostic des installations industrielles et électriques actuelles

Les équipements de production de l'usine comprennent trois unités qui sont :

II.2.1 Le Moulin Vertical Buhler

Ce moulin vertical d'origine Européenne et de marque Buhler a été installé en 2007. Sa capacité de production journalière est de 150T. Il produit exclusivement de la farine de blé boulangère à partir de blé tendre. Cette Unité est à l'arrêt depuis 2008 et est actuellement endommagée à 40% ; en effet, la plupart des machines constituant la chaîne sont privées de leur moteur électrique et de leur pupitre de commande. En outre, les câbles électriques du circuit de puissance et de commande ont été vandalisés et emportés. L'avis des experts électromécaniciens quant à la remise en état de cette unité est favorable.

II.2.2 Le Moulin mixte OCRIM

Ce moulin mixte blé/maïs d'origine Européenne et de marque OCRIM a été installé depuis 1989 et a une capacité de production journalière de 60T. Cette Unité est à l'arrêt depuis 2002 et est actuellement endommagée à 60% ; en effet, en plus des raisons mentionnées ci-haut, la maintenance de cette unité n'est pas effectuée depuis son arrêt en 2002 ; en outre, la grande difficulté liée au changement blé-maïs-blé (01 à 02 jours) occasionnait des pertes de production importante. D'après les experts électromécaniciens, le taux de pannes est trop élevé.

II.2.3 L'Unité d'Aliments de Bétail (UAB)

Cette Unité de marque STOLZ et d'origine Européenne a été installée dans les années 1989. Sa capacité de production est de 8 à 10T/h. Sa partie cubage surdimensionnée est à l'arrêt depuis 2002 ; car ne favorisant pas un coût de production raisonnable. Seule la partie de son à l'état

naturel a été exploitée jusqu'en 2008 et remise aussitôt à l'arrêt avec toute l'usine. D'après les experts électromécaniciens, cette partie nécessite des travaux de réparation.

II.2.4 Installations électriques diagnostiquées

Le tableau ci-dessous et les images de l'**annexe I** présentent une synthèse de l'état des installations électriques de l'usine au moment de la visite du site.

Tableau 1: Récapitulatif du diagnostic des installations Electriques de l'Usine

N°	Section	Etat actuel	Observation
1	Sources d'énergie		
1.1	Poste Transformateur N°1 (2x630 kVA)	Détruit à 80%	Cassures apparentes des transformateurs ; fuite d'huile d'isolation/ refroidissement ; Seul le local est récupérable
1.2	Poste Transformateur N°2	Démonté avant 2008	Le local est aménageable ; Sa mise en service n'est pas nécessaire au stade actuel
1.3	Batterie de Compensation automatique et fixe	Inexistante	Nouvelle acquisition nécessaire
1.4	Groupes secours (600 kVA ; 2x500 kVA ; 300kVA) et installations connexes (cuves gasoil, pompe, conduits, etc)	Tous les 4 groupes secours Diésel, de technologie ancienne sont vétustes et détruits à 80%. Les cuves et conduits sont obsolètes	Besoin d'un ou plusieurs nouveaux groupes avec les installations connexes ; difficulté de réhabilitation ; car groupes d'ancienne génération et rareté des pièces de rechange : « avis des experts électromécaniciens »
2	Tableaux électriques		
2.1	TGBT (Tableau Général Basse Tension)	Détruit à 95%	Même l'armoire n'est pas récupérable
2.2	Tableau Principal Buhler	Détruit à 90%	Nouveau tableau recommandé
2.3	Les différents tableaux divisionnaires Buhler	Détruit à 90%	Nouveaux tableaux recommandés
2.4	Tableau Principal OCRIM (Moulin blé/maïs)	Détruit à 90%	Nouveau tableaux recommandé
2.5	Les différents Tableaux divisionnaires OCRIM	Détruit à 90%	Nouveaux tableaux recommandés
2.6	Poste de commande Buhler	Détruit à 95%	Nouveau poste de commande recommandé
2.7	Poste de commande OCRIM	Détruit à 95%	Nouveau poste recommandé
2.8	Tableaux des différents locaux techniques	Détruit à 95%	Nouveaux tableaux

N°	Section	Etat actuel	Observation
	et magasins		recommandés
2.9	Tableaux de l'immeuble administratif et des logements	Détruit à 95%	Nouveaux tableaux recommandés
2.10	Tableau principal UAB (unité d'aliment de bétail)	Détruit à 90%	Tableau à renouveler si l'on veut remettre toute l'UAB en marche
2.11	Tableau Presse UAB et coffre divers de l'UAB	Détruit à 90%	Tableau à renouveler si l'on veut remettre toute l'UAB en marche
2.12	Armoire et baie de brassage, autocom du réseau informatique et de téléphonie	Volé entièrement	Equipements nouveaux recommandés
3	Canalisations électriques		
3.1	Ensemble des canalisations électriques industrielles	volé entièrement	Ensemble des canalisations à remplacer
3.2	Canalisations électriques des locaux techniques et magasins	volé entièrement	Ensemble des canalisations à remplacer
3.3	Canalisations électriques des locaux administratifs et logements	vétuste à 100%	Nouveaux câbles à reposer nécessaires
4	Récepteurs électriques		
4.1	Moteurs électriques industriels	Volés à 90%	Remplacement de tous les moteurs nécessaires. Les 10% actuels constitueront des secours en réserve
4.2	Lampes, interrupteurs, prises, climatiseurs, chauffe-eaux électriques	Détruits et volés à 90%	Nouveaux équipements nécessaires
5	Compresseurs et circuits d'air comprimé	Volé à 40%	Moteurs et câbles volés
6	Installation de pompage, traitement et distribution d'eau	Détruit à 60%	Besoin de réhabilitation

Il ressort de ce diagnostic que :

- l'ensemble des installations électriques de l'usine est détruit à 90% environ ;
- rien n'est récupérable au niveau des postes électriques, des groupes secours, des tableaux électriques, des câbles, des lampes, interrupteurs, prises, climatiseurs et chauffe-eaux électriques ;
- au niveau de la force motrice, seuls 10 moteurs sur 120 ont échappé au vandalisme ;
- au niveau des logements, du foyer et des bureaux, les installations en place souffrent de grave vétusté.

II.3 Solutions adoptées pour la réhabilitation de l'usine

II.3.1 Appareils électriques à installer

II.3.1.1 Eclairagisme

L'étude d'éclairagisme a été réalisée manuellement grâce à une feuille de calcul Excel suivant les niveaux d'éclairage recommandés par les normes **NF EN 12464-1** et **NF EN 12464- 2 (L'Approche électrique dédiée aux bâtiments tertiaires)**. Par la suite, les vérifications des niveaux d'éclairage recommandés dans les locaux et à l'extérieur de l'usine ont été réalisées au moyen du logiciel **CalcuLux**.

II.3.1.2 Eclairage intérieur des lieux de travail de la minoterie

Les niveaux d'éclairage moyens à maintenir sur le plan de travail des locaux prennent en compte les aspects de confort visuel, de bien-être, les exigences de l'ergonomie visuelle, de sécurité (pollution lumineuse), d'économie, de l'activité exercée dans le local et des caractéristiques physiques du local à éclairer. Les résultats de calcul d'éclairagisme sont récapitulés dans l'**annexe XI** du mémoire.

II.3.1.3 Eclairage extérieur de l'Usine, de l'aire de stationnement, des aires de loisir

- Terrains de Tennis et de Volley

D'après la norme NF EN 12193 : 1999. Lumière et éclairage –Eclairage des installations sportives exige un éclairage horizontal moyen pour une installation sportive de **catégorie III** (Loisir) de 300 lux pour le terrain de tennis et 150 lux pour le terrain de volley. Ces espaces seront respectivement éclairés par 06 projecteurs HP Sodium de 150W et 06 projecteurs HP Sodium de 100W et sur support de 10m de hauteur.

- Cour et circulations au sein de la Minoterie

L'éclairage nocturne de la cour de l'usine répond non seulement au critère normatif, mais aussi au besoin de voir et d'être vu ; assurant ainsi un rôle purement dissuasif contre les intrusions humaine et animale. Un ensemble de 10 projecteurs munis de lampes Haute Pression Sodium 400W sur support de 7m de hauteur assureront un éclairage moyen de 20 lux dans la cour et aux alentours intérieurs de l'usine.

- Cour du Foyer récréatif, Zone des Silos, Extérieur du R+4 Industriel

La cour du foyer récréatif et la zone des silos seront respectivement éclairées par 02 projecteurs HPS de 100W pour un éclairage moyen de 50 lux et 01 projecteur HPS de 100W pour un éclairage moyen de 20 lux; l'extérieur du bâtiment industriel R+4 sera éclairé à l'aide de 05 projecteurs HPS de 250W pour un éclairage moyen de 20 lux.

NB : les valeurs d'éclairage de référence qui ont servi de base de calcul d'éclairagisme intérieur et extérieur de l'usine sont récapitulées à l'**annexe XI**.

II.3.1.4 Climatisation

La climatisation est la technique qui consiste à modifier, contrôler et réguler les conditions climatiques (température, humidité, niveau de poussières, etc.) d'un local pour des raisons de confort (bureaux, maisons d'habitation) ou pour des raisons techniques (salles informatiques, local Technique). La détermination des puissances des climatiseurs à installer pour les différents locaux de l'usine s'est faite par la méthode York et par la suite, s'en est suivi le choix des différents climatiseurs ayant servi dans l'évaluation de la puissance installée de la minoterie. Après études, il ressort que les climatiseurs à installer dans le cadre de ce projet sont de 1,5 ; 2 et 3 CV en fonction des dimensions et des conditions climatiques et d'utilisation de chaque local. Le récapitulatif des différents climatiseurs installés par local figurent en **annexe IX** du mémoire.

II.3.1.5 Autres charges

Les valeurs de puissance nécessaire pour le fonctionnement des chaînes industrielles de production de l'usine ont été fournies par BUHLER, fournisseur en charge de ces équipements. Il s'agit notamment de la puissance à pourvoir pour les des départs TG MS de la Maïserie, TG MN de la chaîne de la minoterie proprement dit et TG UAB de l'Unité d'Aliment pour Bétail.

II.3.2 Conception du Réseau de distribution BT de la Minoterie

II.3.2.1 Esquisse du plan de masse de la Minoterie

Il s'agit d'une représentation de l'emplacement des locaux et installations diverses dans la cour de l'usine. Il permettra de mieux comprendre le schéma synoptique des installations électriques qui est présenté par la suite.

NB : L'ensemble des appareils électriques à installer dans les locaux de l'usine et leur extérieur, ainsi que dans la cour de la minoterie est récapitulé **en annexe XI**.

II.3.2.1 Architecture du Réseau Basse Tension de la Minoterie

L'alimentation électrique normale de l'ensemble de la chaîne industrielle de production, des logements, du bâtiment R+1 Administratif et de l'extérieur de la cour de l'usine se fera à partir de deux transformateurs situés dans le local transformateurs maçonné qui existe déjà dans la cour de l'usine. Ces transformateurs seront alimentés à partir d'une arrivée du réseau Sonabel à proximité du Site de l'usine. Le secours des installations se fera à l'aide d'un groupe secours situés dans le local Centrale Electrique. Les installations électriques seront alimentées à partir de d'un TGBT, des tableaux électriques et des coffrets électriques dont la position et le nombre sont déterminées par les critères de fonctionnalité tels le rapprochement, l'éloignement, la puissance et le type des récepteurs. La structure des tableaux, de la source vers les récepteurs est ci-dessous représentée :

i) Le Tableau Général Basse Tension Principal (TGBT P)

- ✓ Un (01) TGBT sera installé à l'ancien emplacement du Tableau Général Buhler, et alimentera:
- ✓ Le Tableau général de l'Unité d'Aliment Pour Bétail (TG UAB)
- ✓ Le Tableau général de l'Atelier/Bloc Technique (TG AT)
- ✓ Le Tableau général des 04 Logements et du Foyer Récréatif (TG LF)
- ✓ Le Tableau général du Magasin Pièces de Rechange (TG MPR)
- ✓ Le Tableau Général R1 du bâtiment administratif (TG R1)
- ✓ Le Tableau Général du Complexe Industrie (TG CI) qui, situé dans le même local et alimenté à partir du TGBT P, alimentera principalement les installations électriques du bâtiment industriel R+4, à savoir:
 - Le Tableau général d'éclairage du Bâtiment Industriel R+4 (TG R4)
 - Le Tableau Divisionnaire de la Maïserie (TD MS)
 - Le Tableau Divisionnaire de la Zone des silos (TD ZS)
 - Le Tableau Général de la Minoterie (TG MN) qui alimentera à son tour :
 - Le Tableau Divisionnaire du Moulin 2 (TD MOUL2)
 - Le Tableau Divisionnaire du Moulin Neuf (TD MOULN)
 - Le Tableau Divisionnaire chaîne de réception de Produits Finis (TD RPF)

- Le Tableau Divisionnaire Ensachage (TD ENS)
- Le Tableau Divisionnaire Compresseur 1 (TD COMP1)
- Le Tableau Divisionnaire Compresseur 2 (TD COMP2)

ii) Le Tableau Général du R+1 Administratif (TG R1)

Le TG R1 sera situé dans le Local Technique R1 au RDC du bâtiment administratif, et alimentera :

- L'Onduleur Principal / ASI du bâtiment administratif
- Le Tableau Divisionnaire (TD LABO-G) du côté Gauche du Laboratoire
- Le Tableau Divisionnaire (TD LABO-D) du côté Droit du Laboratoire
- Le Tableau Divisionnaire (TD BOUL) de la Boulangerie
- Le Tableau Divisionnaire (TD R1-0G) du côté Gauche du RDC
- Le Tableau Divisionnaire (TD R1-0D) du côté Droit du RDC
- Le Tableau Divisionnaire (TD R1-1G) du côté Gauche du R+1
- Le Tableau Divisionnaire (TD R1-1D) du côté Droit du R+1
- Le Tableau Divisionnaire (TD GUE) de la Guérite et de l'Eclairage public de l'Usine
- Le Tableau Divisionnaire (TD PB) du Pont Bascule de l'usine

Partant du disjoncteur d'abonné du poste, un câble bien déterminé sera posé et aboutira à l'inverseur de source installé dans le local aménagé à côté du poste transformateur. Pareil pour la liaison Groupe secours-Inverseur de source. Le schéma architectural de cette installation figure en **annexe IV** de ce document.

NB : La fourniture et la pose du TGBT P, du TG CI et des différents tableaux qui alimenteront les machines et les autres équipements de la minoterie seront fournis par BUHLER et les autres tableaux électriques seront réalisés par d'autres entreprises d'électricité après une consultation locale.

II.3.2.2 Tableau Synoptique de l'installation électrique de l'usine

La légende du tableau synoptique de cette installation électrique est récapitulée dans le tableau ci-dessous :

LEGENDE DU TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA MINOTERIE		
N°	ABREVIATION	DESIGNATION
1	TGBT P	TABLEAU GENERAL BASSE TENSION PRINCIPAL
1.1	TG LF	TABLEAU GENERAL LOGEMENTS & FOYER RECREATIVE (TP LF)
1.1.1	TD F	TABLEAU DIVISIONNAIRE FOYER
1.1.1.1	CE SYND	COFFRET ELECTRIQUE SYNDICAT
1.2	TD LOG1	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOGEMENT 1
1.3	TD LOG2	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOGEMENT 2

LEGENDE DU TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA MINOTERIE		
1.4	TD LOG3	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOGEMENT 3
1.5	TD LOG4	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOGEMENT 4
2	TD UAB	TABLEAU DIVISIONNAIRE UNITE D'ALIMENTS POUR BETAIL
3	TG MPR	TABLEAU GENERAL MAGASIN-PIECES DE RECHANGE
3.1	TD MPR	TABLEAU DIVISIONNAIRE MAGASIN-PIECES DE RECHANGE
3.2	CE TO	COFFRET ELECTRIQUE TOILETTE OUVRIERS
4	TG R1	TABLEAU GENERAL BASSE TENSION DU R+1 ADMINISTRATIF
4.1	TD GUE	TABLEAU DIVISIONNAIRE DE LA GUERITE
4.1.1	EP1	L'ECLAIRAGE PUBLIC COTE OUEST DE LA MINOTERIE
4.2	TD ASI	TABLEAU DIVISIONNAIRE DE L'ALIMENTATION SANS INTERRUPTION
4.3	TD PB	TABLEAU DIVISIONNAIRE PONT BASCULE
4.5	TD R1-1D	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE DROIT DU R+1
4.6	TD R1-1G	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE GAUCHE DU R+1
4.7	TD R1-0D	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE DROIT DU RDC
4.8	TD R1-0G	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE GAUCHE DU RDC
4.9	TD BOUL	TABLEAU DIVISIONNAIRE DE LA MINI BOULANGERIE (TD BOUL)
4.10	TD LABO-0D	TABLEAU DIVISIONNAIRE LABO DROIT DU RDC
4.11	TD LABO-0G	TABLEAU DIVISIONNAIRE LABO GAUCHE DU RDC
5	TG AT	TABLEAU GENERAL ATELIER / LOCAL TECHNIQUE
5.1	TD CE	COFFRET ELECTRIQUE CENTRALE ELECTRIQUE
5.2	TD AMO	TABLEAU GENERAL ATELIER MACHINES OUTILS
5.3	TD AT	TABLEAU DIVISIONNAIRE ATELIER
5.4	EP2	ECLAIRAGE PUBLIC COTE EST DE LA MINOTERIE
6	TG CI	TABLEAU GENERAL COMPLEXE INDUSTRIEL
6.1	TG MN	TABLEAU GENERAL MINOTERIE = MOULIN 2 + MOULIN NEUF + ENSACHAGE + COMPRESSEURS 1 ET 2 + CHASSIS RECEPTION PRODUITS FINIS (TG MN)
6.2	TG MS	TABLEAU GENERAL DE LA MAISERIE
6.3	TP R4	TABLEAU GENERAL BASSE TENSION SECONDAIRE (TGBT S)
6.3.1	TD R4-01	TABLEAU DIVISIONNAIRE N°1 DU RDC DE L'IMMEUBLE R+4 INDUSTRIEL
6.3.2	TD R4-02	TABLEAU DIVISIONNAIRE N°2 DU RDC DE L'IMMEUBLE R+4 INDUSTRIEL
6.3.3	TD R4-03	TABLEAU DIVISIONNAIRE N°3 DU RDC DE L'IMMEUBLE R+4 INDUSTRIEL
6.3.4	TD R4-1	TABLEAU DIVISIONNAIRE DU R1 DE L'IMMEUBLE R+4 INDUSTRIEL
6.3.5	TD R4-2	TABLEAU DIVISIONNAIRE DU R2 DE L'IMMEUBLE R+4 INDUSTRIEL
6.3.6	TD R4-3	TABLEAU DIVISIONNAIRE DU R3 DE L'IMMEUBLE R+4 INDUSTRIEL
6.3.7	TD R4-4	TABLEAU DIVISIONNAIRE DU R4 DE L'IMMEUBLE R+4 INDUSTRIEL
6.3.8	TD ZS	TABLEAU DIVISIONNAIRE ZONE DES SILOS

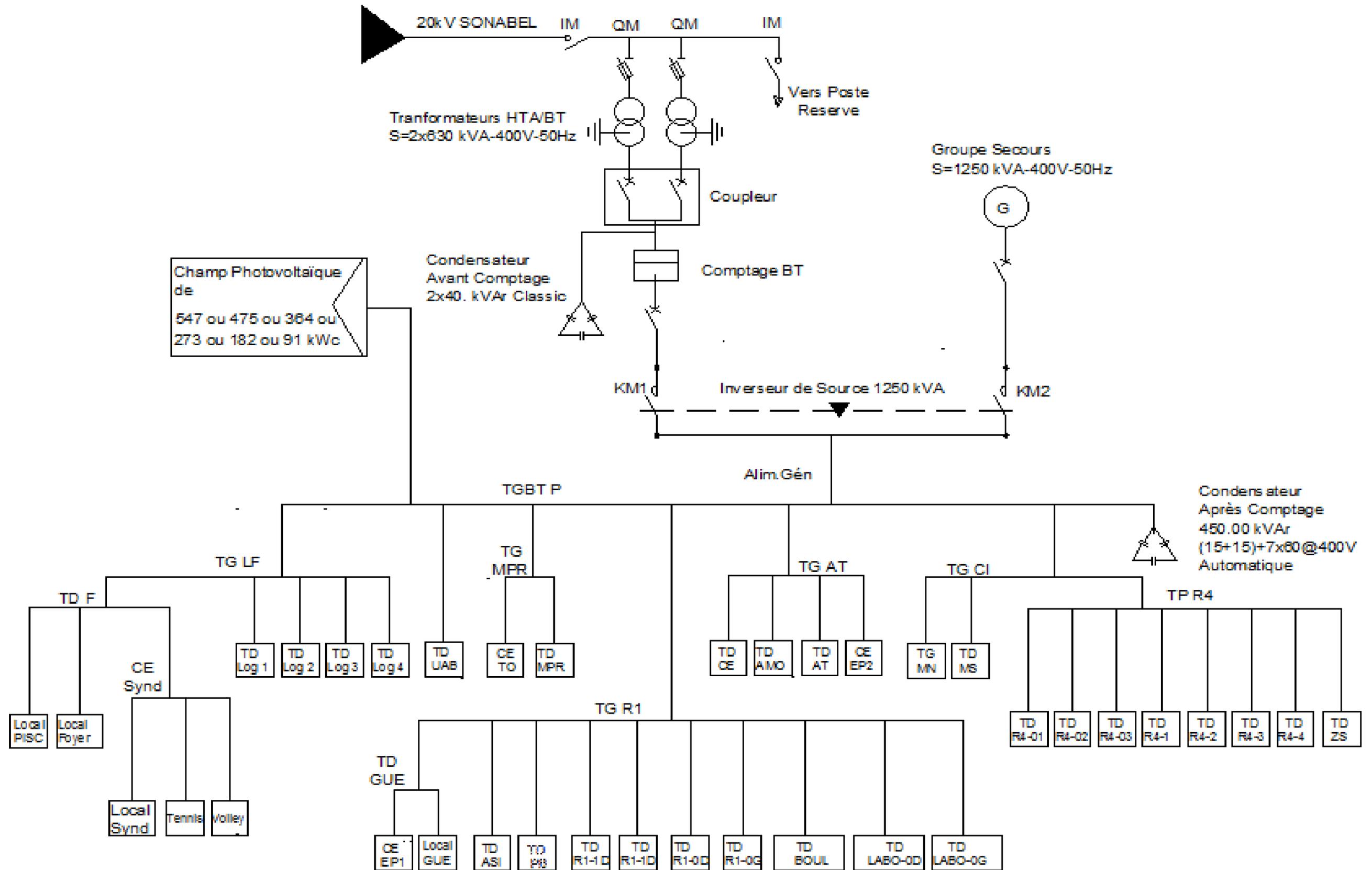


Figure 2: Tableau Synoptique de la Minoterie

III. NOTES DE CALCUL ET RESULTATS

III.1 Bilan de puissance de l'usine

III.1.1 Méthode de calcul

La puissance nominale, les rendements des différents appareils obtenus suite au bilan des équipements électriques à installer dans toute la minoterie après visites de site du projet, et les coefficients de simultanéité des différents circuits nous ont permis de déterminer les puissances utiles par coffret, par tableau divisionnaire, par tableau principal et par Tableau Général. La méthode utilisée pour l'évaluation manuelle du bilan de puissance est celle de BOUCHEROT ($S = \sqrt{(\sum P)^2 + (\sum Q)^2}$). Le tableau ci-dessous récapitule les différents coefficients utilisés conformément à la norme **NF C15-100**.

Tableau 2: coefficients utilisés dans le calcul de bilan de puissance

Récepteurs	Facteur de puissance	Rendement	Ku	Ks (récepteur)
Eclairage	0.8	0.85	1	1
climatisation	0.8	0.8	1	1
Plafonnier	1	0.5	1	1
Prise de courant	1	1	0,3	0,1+09/N
Ordinateurs	1	1	1	1
moteurs	0.8	0.8	0,8	0,8

*Ku= Coefficient d'utilisation ; Ks= Coefficient de simultanéité

La simultanéité des circuits a été prise en compte conformément aux données ci-dessous.

- 2 à 3 circuits — ks=0.9
- 4 circuits — ks=0.8
- 5 à 9 circuits — ks=0.7
- Plus de 10 circuits — ks=0.6

Dans cette étude, nous utiliserons pour la suite de notre dimensionnement, deux logiciels complémentaires XLPro3 calcul et Ecodial 3.38 afin de vérifier les résultats obtenus à savoir la puissance des sources, les protections des circuits et les sections des câbles. Le comptage étant fait en BT, nous avons prévu une compensation de l'énergie réactive du transformateur avant le comptage. Connaissant la puissance utile totale installée, la puissance réactive de l'installation a été calculée automatiquement par le logiciel Ecodial sur la base du facteur de puissance moyen global de 0,8, suite au bilan de puissance. La compensation de cette énergie a été calculée de manière à relever le facteur de puissance de 0,8 à 0,98. Les jeux de barre ont

été dimensionnés sur la base d'un coefficient de simultanéité $K_s=1$ (cas extrême).

III.1.2 Résultats du bilan de Puissance

Le schéma unifilaire de l'installation Basse Tension de la minoterie se trouve en **annexe V** du mémoire. Le tableau ci-dessous donne le récapitulatif du bilan de puissance par tableau principal et divisionnaire. Les détails du bilan de puissance se trouvent en **annexe VI** du mémoire.

Tableau 3: Récapitulatif des puissances installées dans la minoterie

N°	DESIGNATION	PTF(W) Tableaux Secondaire s avec 15% Ext	PTF(W) Tableaux Divisionn aires avec 15% Ext	PTF (W) Sous- Tableaux Généraux avec 15% Ext	PTF (W) Tableaux Généraux avec 15% Ext	PTF (W)/TG BT avec 15% Ext
1	TABLEAU GENERAL BASSE TENSION PRIMAIRE (TGBT P)					954 255
1.1	TABLEAU GENERAL UNITE D'ALIMENT POUR BETAIL (TG UAB)				150 000	
1.2	TABLEAU GENERAL ATELIER / BLOC TECHNIQUE (TG AT)				34 547	
1.2.1	ATELIER		5 735			
1.2.2	COFFRET ELECTRIQUE ECLAIRAGE PUBLICS COTE EST DE LA COUR DE L'USINE (CE-EP EST)		2 300			
1.3	TABLEAU DIVISIONNAIRE CENTRALE ELECTRIQUE (TD CE)		11 599			
1.4	TABLEAU GENERAL ATELIER MACHINES OUTILS (TP AMO)		14 913			
1.4	TABLEAU GENERAL LOGEMENTS & FOYER RECREATIVE (TP LF)				43 254	
1.4.1	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOGEMENT 1 (TP LOG1)		11 622			
1.4.2	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOGEMENT 2 (TP LOG2)		8 493			
1.4.3	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOGEMENT 3 (TP LOG4)		8 493			
1.4.4	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOGEMENT 4 (TP LOG4)		8 493			
1.4.5	TABLEAU DIVISIONNAIRE FOYER (TD-F)		7 609			
1.4.5.1	LOCAL FOYER	4 637				
1.4.5.2	COFFRET ELECTRIQUE SYNDICAT+ TERRAINS DE SPORT (CE SYND)	3 475				
1.4.5.3	COFFRET ELECTRIQUE PISCINE (CE PISC)	1 542				
1.5	TABLEAU GENERAL MAGASIN PIECES DE RECHANGE (TD MPR)				4 488	
1.5.1	MAGASIN PIECES DE RECHANGE		3 658			
1.5.2	COFFRET ELECTRIQUE TOILETTE OUVRIERS (CE TO)	830				
2	TABLEAU GENERAL COMPLEX INDUSTRIEL (TG CI)				633 069	

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	DESIGNATION	PTF(W) Tableaux Secondaire s avec 15% Ext	PTF(W) Tableaux Divisionn aires avec 15% Ext	PTF (W) Sous- Tableaux Généraux avec 15% Ext	PTF (W) Tableaux Généraux avec 15% Ext	PTF (W)/TG BT avec 15% Ext
2.1	TABLEAU GENERAL MINOTERIE = MOULIN 2 + MOULIN NEUF + ENSACHAGE + COMPRESSEURS 1 ET 2 + CHASSIS RECEPTION PRODUITS FINIS (TG MN)			400 000		
2.1.1	TABLEAU DIVISIONNAIRE MOULIN 2 (TD MOUL 2)		Fournisseur			
2.1.2	TABLEAU DIVISIONNAIRE MOULIN NEUF (TD MOUL N)		Fournisseur			
2.1.3	TABLEAU DIVISIONNAIRE ENSACHAGE (TD ENS)		Fournisseur			
2.1.4	TABLEAU DIVISIONNAIRE COMPRESSEURS 1 (TD COMP 1)		Fournisseur			
2.1.5	TABLEAU DIVISIONNAIRE COMPRESSEURS 2 (TD COMP 2)		Fournisseur			
2.1.6	TABLEAU DIVISIONNAIRE CHASSIS RECEPTION PRODUITS FINIS (TD RPF)		Fournisseur			
2.2	TABLEAU GENERAL DE LA MAISERIE (TG MS)			200 000		
2.3	TABLEAU PRINCIPAL DE L'IMMEUBLE INDUSTRIEL R+4 (TP R4)			33 069		
2.3.1	TABLEAU DIVISIONNAIRE N°1 DU RDC DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-01)		7 096			
2.3.2	TABLEAU DIVISIONNAIRE N°2 DU RDC DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-02)		5 548			
2.3.3	TABLEAU DIVISIONNAIRE N°3 DU RDC DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-03)		4 933			
2.3.4	TABLEAU DIVISIONNAIRE ZONE SILOS (TD ZS)		3 470			
2.3.5	TABLEAU DIVISIONNAIRE R1 DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-1)		8 212			
2.3.6	TABLEAU DIVISIONNAIRE R2 DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-2)		7 017			
2.3.7	TABLEAU DIVISIONNAIRE R3 DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-3)		4 968			
2.3.8	TABLEAU DIVISIONNAIRE R4 DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-4)		5 997			
3	TABLEAU GENERAL BÂTIMENT R+1 ADMINISTRATIF (TG R1)				88 897	
3.1	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE GAUCHE DU RDC (TD R1-0G)		9 054			
3.2	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE DROIT DU RDC (TD R1-0D)		7 434			
3.3	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE GAUCHE DU LABO (TD LABO-0G)		9 564			
3.4	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE DROIT DU LABO (TD LABO-0D)		10 643			
3.5	TABLEAU DIVISIONNAIRE DE LA MINI BOULANGERIE (TD BOUL)		14 469			
3.6	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE GAUCHE		15 151			

N°	DESIGNATION	PTF(W) Tableaux Secondaire s avec 15% Ext	PTF(W) Tableaux Divisionn aires avec 15% Ext	PTF (W) Sous- Tableaux Généraux avec 15% Ext	PTF (W) Tableaux Généraux avec 15% Ext	PTF (W)/TG BT avec 15% Ext
	DU R+1 (TD R1-1G)					
3.7	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE DROIT DU R+1 (TD R1-1D)		17 363			
3.8	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOCAL PONT BASCULE (TD-PB)		2 940			
3.9	TABLEAU DIVISIONNAIRE GUERITE (TD-GUE)		3 087			
3.9.1	GUERITE & ENSEIGNE USINE	1 799				
3.9.2	COFFRET ELECTRIQUE ECLAIRAGE PUBLICS COTE OUEST DE LA COUR DE L'USINE (CE-EP OUEST)	2 300				

*PTF= Puissance Totale Foisonnée.

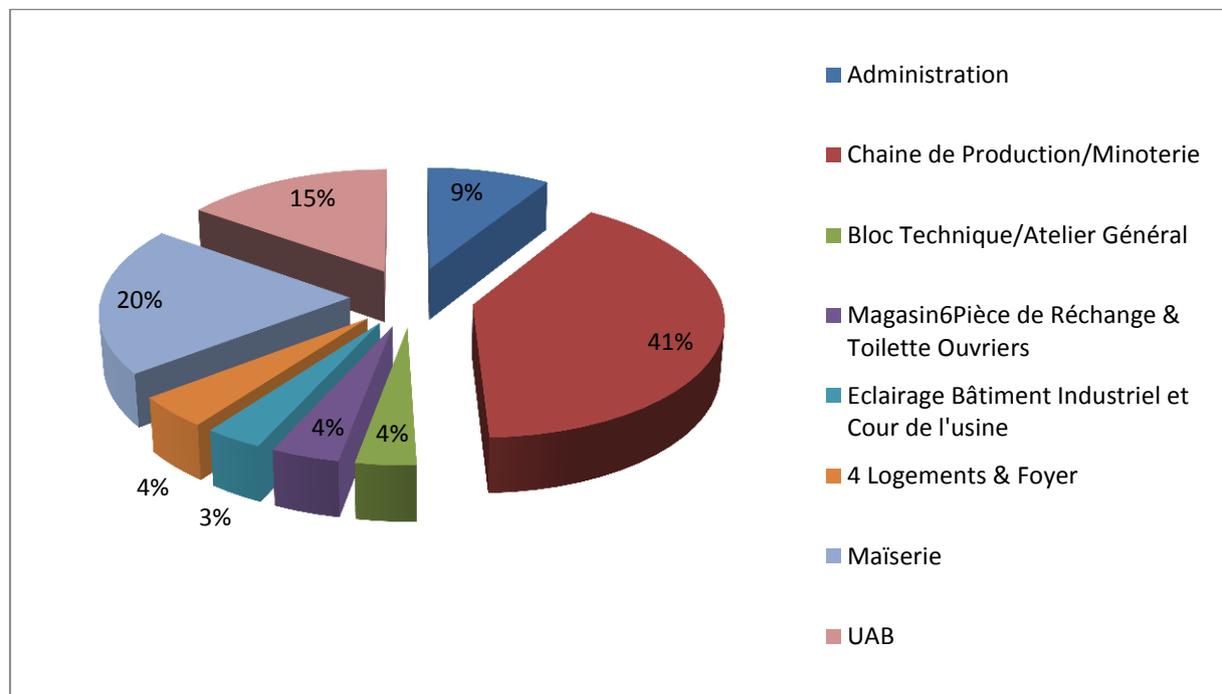


Figure 3: Répartition de la Puissance Installée

Il ressort de ce camembert, que les gros consommateurs d'énergie au sein de la minoterie pour un temps d'utilisation égale, sont la Chaîne de production (41%), la Maïserie (20%) et l'Unité d'Aliment pour Bétail (15%).

III.2 Sources d'alimentation électrique de la minoterie

L'alimentation électrique normale de la minoterie se faisait à partir du réseau Sonabel ; des groupes secours assuraient l'alimentation en cas de délestage ou de défaillance de la source normale. Dans le cadre de ce projet, nous nous proposons dans un premier temps de

réhabiliter ces deux sources d’approvisionnement électrique. Dans un second temps, nous explorerons la possibilité d’adjoindre à ces deux sources de l’énergie photovoltaïque.

III.2.1 Transformateur MT/BT

Après conception et évaluation du bilan de puissance de la minoterie sur le logiciel Ecodial, il en ressort que la puissance du transformateur à installer est de 1250 kVA. Cette puissance prend en compte des possibles extensions futures (+15%) de la minoterie. Mais, compte tenu de l’envergure de l’installation, nous proposerons pour des mesures de sécurité, de continuité de service en cas de maintenance des sources d’alimentation électrique, deux transformateurs de 630 kVA chacun, du constructeur Schneider (caractéristiques sont en annexe III) qui seront couplés en parallèle. Ces transformateurs seront chargés à 95%. Ils ont besoin d’énergie réactive interne nécessaire à la magnétisation de leurs enroulements. Le tableau du constructeur ci-dessous donne la valeur de la batterie fixe à installer pour la compensation de chacun des deux transformateurs en fonction de la puissance nominale (630 kVA) et de la charge du transformateur (596,5 KVA). Deux batteries de condensateurs fixes de 40 kVAR chacune seront donc installées avant comptage.

Le poste transformateurs sera également équipé:

- D’une cellule arrivée,
- D’une cellule départ servant de réserve pour des extensions futures,
- De deux cellules protection transformateur : 2 jeux de 3 fusibles HTA + 2 jeux de 3 fusibles HTA d’échange,
- D’un coupleur des deux transformateurs

NB : la réhabilitation du poste transformateur est prise en compte dans l’offre du fournisseur BUHLER.

III.2.2 Groupe secours

En cas de délestage ou de défaillance survenue sur la source normale, un groupe secours assurera la reprise automatique de l’alimentation de toute la minoterie dans un bref délai. Il ressort après dimensionnement que la puissance du Groupe à installer est de 1250 kVA. Cette puissance prend en compte des possibles extensions futures (+15%) de la minoterie. Afin d’éviter les surcoûts d’exploitation, un groupe secours de 165 kVA sera également installé dans ce local pendant la phase d’exploitation de la minoterie, et servira à alimenter au besoin

les bureaux et logements de la minoterie en période d'interruption de production ou de révision générale de la chaîne de production.

III.2.3 Alimentation Sans Interruption (ASI)

L'Alimentation sans interruption du R+1 Administratif est dimensionnée pour assurer une alimentation continue des ordinateurs, imprimantes et équipements courant faible du bâtiment R+1 Administratif avec une autonomie de 10 mn. Sa puissance a été évaluée sur la base des considérations d'une installation moyenne composée de :

- 01 micro-ordinateur pour 10 m² (un bureau) ;
- 02 imprimantes multifonction pour tout le R+1 ;
- 02 imprimantes de type laser et 01 scanner pour 3 micro-ordinateurs ;
- 02 fax.

Avec ces considérations, nous obtenons un ratio de puissance installée de 25 W/m² avec une majoration de 15% incluse. Les locaux du R+1 administratif à alimenter par l'ASI occupent une surface totale utile de 402 m² ; nous avons donc une ASI double conversion de puissance minimale **20 kVA**; car, c'est la seule configuration actuellement utilisée pour protéger les applications critiques puissances supérieure ou égale à 10 kVA.

Nous Proposons pour le R+1 administratif, l'onduleur modulaire triphasé double conversion VFI chez LEGRAND de puissance nominale 20 kVA, et de puissance active 18 kW, référence 310410, avec 10 min d'autonomie et réglable en interne par ajout d'armoire de batteries supplémentaires. Sera installé dans chacun des autres bureaux (R+4 industriel, Bloc Technique, Magasin-Pièces de rechange) un onduleur monophasé de bureau de puissance supérieure (de 20 à 30%) à la puissance de la charge sensible à alimenter. L'onduleur des équipements industriels du R+4 est pris en compte dans l'offre du fournisseur Buhler. Le schéma du tableau électrique de l'ASI se trouve **en annexe XVII** du mémoire.

III.3 Protection des installations électriques

La conception des tableaux électriques de la minoterie répond à un certain nombre d'hypothèses de calcul en conformité avec la norme **NF C15-100** et qui tient également compte de l'aspect coût.

III.3.1 Bases de conception des tableaux électriques

Dans la conception des tableaux électriques de l'usine, nous nous sommes appuyés sur un certain nombre de critères à savoir :

- La température ambiante prise égale à **40°C** ; car voisine de celle des périodes chaudes de Ouagadougou : **39-40°C**;
- Respecter formellement les couleurs des fils de câblage ;
- Séparer tous les circuits par nature et sous nature ;
- Utiliser des fils de câblage souples, munis d'embouts de serrage et logés dans des goulottes de taille adéquate si nécessaire ;
- Eviter la surcharge des bornes des appareils en utilisant des répartiteurs ;
- Raccorder tous les conducteurs sortant des tableaux sur des bornes de jonction. Aucun câble entrant ou sortant d'un tableau ne devant être branché directement sur les appareils à l'intérieur de l'armoire ;
- Repérer tous les appareils et conducteurs des tableaux électriques ;
- Laisser une réserve non équipé d'au moins 10% à l'intérieur de chaque tableau électrique ;
- Faire le raccordement à la terre à partir d'un collecteur général de terre situé dans les tableaux;
- Fixer tous les appareils à l'intérieur des tableaux sur des rails symétriques standard ;
- Les Tableaux divisionnaires ont chacun un interrupteur sectionneur à commande extérieure ;
- Les circuits de prises (ondulées ou secteurs) et d'éclairage des salles d'eau sont protégés par un DDR 30 mA ;
- Les circuits de luminaires sont protégés par un DDR 300 mA ;
- Les différents circuits (climatisation, ventilation) sont protégés par des disjoncteurs différentiels de 300 mA
- L'onduleur ASI est protégé par un disjoncteur simple.
- Les dispositifs de protection sont choisis en fonction des courants de départ et des types de départ.

II.3.2 Résultats du dimensionnement des protections de l'installation BT de l'Usine

La conception et le calcul de l'installation électrique à l'aide du logiciel Ecodial a conduit aux protections générales tétra polaires consignées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4: caractéristiques des disjoncteurs généraux de l'installation BT de la Minoterie

N°	Désignation de la protection	Tableau électrique aval	Caractéristiques du Tableau	Emplacements du tableau	Schémas électriques annexés au mémoire
0.1	2 Masterpact 1000A NW20H1	CELLULES PROTECTION TRANSFOS	Fournisseur	Local Transformateur	Fournisseur
0.2	1 Masterpact 2000A NW20H1	DEPART GROUPE	Fournisseur	Local Centrale Electrique	Fournisseur
1	Masterpact 2000A NW20H1	TGBT P	2 JDB // Prisma plus 1800A (10x89x800) mm	Au centre du RDC du R+4 Industriel	Unifilaire de l'installation
1.0	Compact NS1000N 1000A	TD CONDO Après Cpt	Fournisseur	Local Inverseur	Fournisseur
1.1	Compact NS100N>03/2004 80A	TG LF	Coffret XL3-400 métallique-IP 40(8) 120 modules	Dans la cour en face du Logement N°2	SCH TP LOG FR _ LOG1
1.1.1	Multi9 C60N 63A	TD FR	Coffret XL3-160 isolant - IP 40(8) 144 modules	Dans le Bureau de la paillote principale	SCH FR
1.1.1.1	Multi9 C60a 40A	CE SYND	Inclus dans TD FR	Dans le Bureau de la paillote principale	Inclus dans SCH FR
1.1.1.2	Multi9 C60a 63A, 300mA	CE PISC	Inclus dans TD FR	Dans le Bureau de la paillote principale	Inclus dans SCH FR
1.2	Multi9 C60N 63A	TD LOG1	Inclus dans TG LF	Dans la cour en face du Logement N°2	Inclus dans SCH TP FR _ LOG1
1.3	Multi9 C60N 63A	TD LOG2	Coffret XL3-160 isolant - IP 40(8) 96 modules	Dans le couloir du Logement 2	SCH LOG 2_3_4
1.4	Multi9 C60N 63A	TD LOG3	Coffret XL3-160 isolant - IP 40(8) 96 modules	Dans le couloir du Logement 3	SCH LOG 2_3_4
1.5	Multi9 C60N 63A	TD LOG4	Coffret XL3-160 isolant - IP 40(8) 96 modules	Dans le couloir du Logement 4	SCH LOG 2_3_4
2	Compact NS100N>03/2004 400A	TD UAB	Fournisseur	Dans le couloir de l'UAB au RDC du R+4 Industriel	Fournisseur
3	Multi9 C60L 63A	TG MPR	Armoire XL3-400 -IP 40(8) 22 modules	En face du bureau Magasin Pièce de Rechange	SCH MPR
3.1	Multi9 C60a 40A	TD MPR	Inclus dans TG MPRR	En face du bureau Magasin Pièce de Rechange	Inclus dans TSCH MPRR
3.2	Multi9 C60a 40A, 30mA	CE TO	Coffret XL3-400 métallique-IP 43(8) 72 modules	Au Toilette des Ouvriers	SCH TO

N°	Désignation de la protection	Tableau électrique aval	Caractéristiques du Tableau	Emplacements du tableau	Schémas électriques annexés au mémoire
4	Compact NS160N 160A	TG R1	Coffret XL3-160 isolant - IP 40(8) 96 modules	Local Technique au RDC du R+1	SCH R1 _R1-0G
4.1	Multi9 C60a 63A	TD GUE	Coffret XL3-160 isolant-IP 40(7) 72 modules	Dans la Guérite	SCH GUE
4.1.1	Multi9 C60a 20A, 300mA	EP1	Inclus dans TD GUE	Dans la Guérite	SCH GUE
4.2	Multi9 C60a 40A	TD ASI	Fournisseur	Local Technique au RDC du R+1	Fournisseur
4.3	Multi9 C60a 63A	TD PB	Coffret XL3-160 isolant-IP 40(7) 72 modules	Dans le Local Pont Bascule	TSCH PB
4.5	Multi9 C60a 63A	TD R1-1D	Coffret XL3-160 isolant-IP 40(7) 96 modules	Dans le couloir de droite au R1 du R+1 administratif	SCH R1-1D
4.6	Multi9 C60a 63A	TD R1-1G	Coffret XL3-160 isolant-IP 40(7) 96 modules	Dans le couloir de gauche au R1 du R+1 administratif	SCH R1-1G
4.7	Multi9 C60a 63A	TD R1-0D	Coffret XL3-160 isolant-IP 40(7) 96 modules	Dans le couloir de droite au RDC du R+1 administratif	SCH R1-0G
4.8	Multi9 C60a 63A	TD R1-0G	Coffret XL3-160 isolant-IP 40(7) 96 modules	Inclus dans le TGBT R1 du R+1 administratif	Inclus dans SCH TGBT R1 _R1-0G
4.9	Multi9 C60a 80A	TD BOUL	Coffret XL3-160 isolant-IP 40(7) 96 modules	Dans le Labo de la mini-Boulangerie	SCH BOUL
4.10	Multi9 C60a 63A	TD LABO-0D	Coffret XL3-160 isolant-IP 40(7) 120 modules	Au milieu du couloir du labo à droite, au RDC du R+1 administratif	SCH LABO-0G
4.11	Multi9 C60a 63A	TD LABO-0G	Coffret XL3-160 isolant-IP 40(7) 120 modules	Au milieu du couloir du labo à gauche, au RDC du R+1 administratif	SCH LABO-0D
5	Multi9 NG125N 125A	TG AT	Coffret XL3-125-IP 40(7) 96 modules	Dans le local bloc Technique (ancien TGBT)	SCH AT
5.1	Multi9 C60a 63A	TD CE	Coffret XL3-160 isolant-IP 40(7) 120 modules	Dans la centrale Electrique	SCH CE
5.2	Multi9 C60a 40A	TD AMO	Coffret XL3-160 métallique-IP 40(8) 144 modules	Au centre de l'Atelier Machines-outils	SCH AMO
5.3	Multi9 C60a 63A	TD AT	Inclus dans TG AT	Dans l'Atelier	SCH AT
5.4	Multi9 C60a 20A, 300mA	EP2	Inclus dans TG AT	Dans l'Atelier	Inclus dans SCH AT

N°	Désignation de la protection	Tableau électrique aval	Caractéristiques du Tableau	Emplacements du tableau	Schémas électriques annexés au mémoire
6	Compact NS1250N 1250A	TGBT S	2JDB Prisma Plus 800A (5x50x800) mm	Au RDC du R+4 Industriel	Unifilaire de l'installation
6.1	Compact NS800N 800A	TG MN	Fournisseur	Au choix du fournisseur (dans le R+4 Industriel)	Fournisseur
6.2	Compact NR400F 400A	TG MS	2JDB Prisma Plus 400A (5x50x800) mm	Au choix du fournisseur (dans la maïserie)	Fournisseur
6.3	Compact NS100N>03/2004 100A	TP R4	1 JDB Prisma Plus 100A (5x60x800) mm	Au centre du RDC du R+4 Industriel	SCH TPR4_R4-01
6.3.1	Multi9 C60a 40A	TD R4-01	1 JDB Prisma Plus 100A (5x60x800) mm	Au RDC du R+4 Industriel	Inclus dans SCH TPR4_R4-01
6.3.2	Multi9 C60a 63A	TD R4-02	Coffret XL3-160 métallique-IP 40(8) 96 modules	Au RDC du R+4 Industriel	SCH R4-02
6.3.3	Multi9 C60a 40A	TD R4-03	Coffret XL3-160 métallique-IP 40(8) 96 modules	Au RDC du R+4 Industriel	SCH R4-03
6.3.4	Multi9 C60a 63A	TD R4-1	Coffret XL3-160 métallique-IP 40(8) 96 modules	Au milieu du R1 du R+4 Industriel	SCH R4-1
6.3.5	Multi9 C60a 63A	TD R4-2	Coffret XL3-160 métallique-IP 40(8) 96 modules	Au milieu du R2 du R+4 Industriel	SCH R4-2
6.3.6	Multi9 C60a 63A	TD R4-3	Coffret XL3-160 métallique-IP 40(8) 96 modules	Au milieu du R3 du R+4 Industriel	SCH R4-3
6.3.7	Multi9 C60a 63A	TD R4-4	Coffret XL3-160 métallique-IP 40(8) 96 modules	Au milieu du R4 du R+4 Industriel	SCH R4-4
6.3.8	Multi9 C60a 40A	TD ZS	Coffret XL3-160 métallique-IP 40(8) 96 modules	Au RDC du R+4 Industriel	SCH ZS

III.3.3 Protection contre les effets direct et indirect de la foudre

Afin de sécuriser les installations et les équipements électriques de l'usine contre les surtensions d'origine atmosphérique, deux (02) paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA) seront installés ; dont un sur le toit du bâtiment industriel R+4 et l'autre sur le toit du bâtiment administratif R+1. La protection contre les effets indirects de la foudre est assurée par des parafoudres installés dans les tableaux électriques de l'installation.

III.3.3 Mise à la terre des circuits

D'après la norme **NF-C 15-100**, la protection des personnes contre les contacts indirects ou défaut d'isolement est assurée par à la terre des masse métalliques des récepteurs. Ainsi :

- Le neutre de chaque transformateur de puissance sera mis à la terre à partir d'un puits de terre de résistance inférieure à 5Ω ;
- Le neutre du groupe secours sera mis à la terre à partir d'un puits de terre de résistance inférieure à 5Ω ;
- Toutes les masses métalliques des appareils électriques seront mises à la terre à partir d'une prise de terre de résistance inférieure ou égale à 10Ω (ohms). Compte tenu de l'éloignement des bâtiments les uns des autres, chaque bâtiment disposera d'un puits de terre des masses ;
- Chaque paratonnerre sera également raccordé à un puits de terre de résistance inférieure à 5Ω .

III.4 Principaux câbles d'alimentation électrique

Le dimensionnement des câbles d'alimentation de la minoterie répond à un certain nombre d'hypothèses de calcul en conformité avec la norme **NF C15-100** et qui tient également compte de l'aspect coût.

III.4.1 Canalisations électriques

Toutes les canalisations électriques (fourreaux, fils, câbles, chemin de câbles) de l'ensemble des bâtiments seront réalisées à neuf. Nous avons tenu compte d'un certain nombre d'hypothèses dans le dimensionnement des câbles d'alimentation des tableaux électriques et ceux des différents récepteurs de l'installation qu'il importe de rappeler :

- Dans tout le projet nous avons utilisé les câbles **U 1000 R02V**, âme en cuivre ;
- La température ambiante de pose sera prise égale à 30°c pour les câbles enterrés et 40° pour les câbles sous goulottes, sur chemin de câble perforé ou sous caniveau ventilé ;
- Les câbles et des conducteurs utilisés sont isolés
- La section minimale est de **$1,5\text{ mm}^2$** et la section maximale utilisée de **240 mm^2** , pour des raisons de disponibilité (sur le marché) et de mise en œuvre ;

- La chute de tension admissible entre la source et les récepteurs des circuits terminaux est de 5%.

NB : En cas de dépassement de chute de tension, la section du câble aval est augmentée et la protection du départ revue.

Les câbles généraux sont posés sur chemin de câble perforé ou en souterrain sous grillage avertisseur dans des conduits PVC de 32, 63, 100 ou 200 mm, en fonction des cas. Les câbles des circuits terminaux sont sous goulottes.

III.4.2 Résultats du dimensionnement des câbles

Le dimensionnement des câbles généraux d'alimentation à l'aide du logiciel Ecodial a conduit au résultat consigné dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5: Longueur et section des câbles généraux de l'Installation BT de la Minoterie

CARACTERISTIQUES DES CABLES GENERAUX D'ALIMENTATION ELECTRIQUE					
N°	Repères	Départ	Arrivée	Longueur (m)	Section (mm ²) âme Cuivre
PARTIE INDUSTRIELLE DE LA MINOTERIE					
1	C CP-TRANSFO	2 Cellules Protection Transfo 630 kVA	Transfo 630 kVA	2x10	câble unipolaire à champ radial HN33S23 de 50mm ² ALU
2	C DTR1-C1000A	2 Cellules Protection Transfo 630 kVA	2 Masterpact 1000A	2x10	3x(2x240)+1x(1x240)
3	C C1000A-COUPTE	2 Masterpact 1000A	Coupleur des 2 Transformateurs	2x5	3x(2x240)+1x(1x240)
4	C COUPTE-INV	Coupleur des 2 Transformateurs	Inverseur 1250 kVA	10	3x(4x240)+1x(2x240)
5	C DGS- C2000A	1 Départ Groupes de 1250 KVA	1 Masterpact 2000A	5	3x(3x240)+1x(2x240)
7	C C2000-INV	Masterpact 2000A	Inverseur 1250 kVA	25	3x(4x240)+1x(2x240)
8	C INV-TGBT P	Inverseur 1250 kVA	TGBT Principal (Masterpact 2000A)	160	3x(4x240)+1x(2x240)
9	C PV-TGBT P	Coffret AC du PV	TGBT Principal	15	3x(3x(1x240))+1G70
10	C TG UAB	TGBT Principal	TG UAB	100	3x(1x95)+1x(1x50)
11	C ATELIER	TGBT Principal	TG AT	120	3x(1x35)+1x(1x16)
11.1	C TP CE	TG AT	TP CE	80	3x(1x70)+1x(1x70)
11.2	C TP AMO	TG AT	TP AMO	100	3x(1x150)+1x(1x150)
8.3	C TGAT-EP2	TGAT	CE EP EST	5	3x(1x2,5)+1x(1x2,5)+1x(1x2,5)
12	C LOGFR	TGBT Principal	TG LF	250	3x(1x16)+1x(1x16)
12.1	C TDL1	TG LF	TD L1	125	3x(1x10)+1x(1x10)
12.2	C TDL2	TG LF	TD L2	75	3x(1x10)+1x(1x10)
12.3	C TDL3	TG LF	TD L3	110	3x(1x10)+1x(1x10)
12.4	C TDL4	TG LF	TD L4	170	3x(1x10)+1x(1x10)
12.5	C TDFR	TG LF	TD FR	225	3x(1x10)+1x(1x10)

CARACTERISTIQUES DES CABLES GENERAUX D'ALIMENTATION ELECTRIQUE					
12.5.1	C SYND	TD FR	CE SYND	150	3x(1x10)+1x(1x10)
12.5.2	C PISC	TD FR	CE PISC	100	3x(1x6)+1x(1x6)
13	C Condo	TGBT Principal	TD CONDO	5	3x(3x240)+1x(2x240)
14	C TDMPR	TGBT Principal	TD MPR	100	3x(1x16)+1x(1x16)+1x(1x16)
14.1	C CETO	TDMPR	CE TO	80	3x(1x6)+1x(1x6)+1x(1x6)
15	C TGBT S	TGBT Principal	TGBT Secondaire	10	3x(4x240)+1x(4x120)
15.1	C TDCOMP 1	TGBT Secondaire	TD COMP 1	100	à définir par le Fournisseur de ces chaînes de production pour l'alimentation générale (TG MN)
15.2	C TDCOMP 2	TGBT Secondaire	TD COMP 2	100	
15.3	C TDENS	TGBT Secondaire	TD ENS	100	
15.4	C TDRPF	TGBT Secondaire	TD RPF	100	
15.5	C TDMOUL N	TGBT Secondaire	TD MOUL N	100	
15.6	C TDMOUL 2	TGBT Secondaire	TD MOUL 2	100	
16	C TDMS	TGBT Secondaire	TD MS	100	3x(3x120)+1x(1x70)
16.1	C TPR4	TGBT Secondaire	TP R4	100	3x(1x70)+1x(1x70)
16.2	C TDR4-01	TGBT Secondaire	TD R4-01	10	3x(1x16)+1x(1x16)+1x(1x16)
16.3	C TDR4-02	TGBT Secondaire	TD R4-02	15	3x(1x16)+1x(1x16)+1x(1x16)
16.4	C TDR4-03	TGBT Secondaire	TD R4-03	15	3x(1x16)+1x(1x16)+1x(1x16)
16.5	C TDR4-1	TGBT Secondaire	TD R4-1	20	3x(1x25)+1x(1x25)+1x(1x25)
16.6	C TDR4-2	TGBT Secondaire	TD R4-2	40	3x(1x25)+1x(1x25)+1x(1x25)
16.7	C TDR4-3	TGBT Secondaire	TD R4-3	60	3x(1x25)+1x(1x25)+1x(1x25)
16.8	C TDR4-4	TGBT Secondaire	TD R4-4	80	3x(1x25)+1x(1x25)+1x(1x25)
16.9	C TDZS	TGBT Secondaire	TD ZS	5	3x(1x4)+1x(1x4)
PARTIE ADMINISTRATIVE DE LA MINOTERIE					
17	C TGBT P - Compact 100A R+1	TGBT Principal	TG R1 (Compact 100A R+1)	300	3x(1x95)+1x(1x50)
18	C TDR1-0G	TG du R+1 Administratif	TD R1-0G	45	3x(1x10)+1x(1x10)
19	C TDR1-0D	TG du R+1 Administratif	TD R1-0D	35	3x(1x10)+1x(1x10)
20	C TDLABO-G	TG du R+1 Administratif	TD LABO-G	25	3x(1x10)+1x(1x10)
21	C TDLABO-D	TG du R+1 Administratif	TD LABO-D	25	3x(1x10)+1x(1x10)
22	C TDASI	TG du R+1 Administratif	TD ASI	5	3x(1x10)+1x(1x10)
23	C TDBOUL	TG du R+1 Administratif	TD BOUL	45	3x(1x16)+1x(1x16)
24	C TDR1-1G	TG du R+1 Administratif	TD R1-1G	30	3x(1x10)+1x(1x10)
25	C TDR1-1D	TG du R+1 Administratif	TD R1-1D	40	3x(1x10)+1x(1x10)
26	C TDGUE	TG du R+1 Administratif	TD GUE	83	3x(1x10)+1x(1x10)
26.1	C TGUE-EPO	TD GUE	CE EP OUEST	5	3x(1x16)+1x(1x16)
26.2	C TG R1-PB	TG du R+1 Administratif	TD PB	95	3x(1x25)+1x(1x25)

NB : Les calibres des protections et les sections de câble des différents circuits intermédiaires et terminaux figurent sur les schémas des différents tableaux électriques consignés en **annexe XVII** du mémoire. La note de calcul mené avec Ecodial se trouve en **annexe II**.

IV. INSTALLATIONS COURANT FAIBLE DU R+1 ADMINISTRATIF

Les installations électriques courant fort de la minotrie ont fait l'objet d'actes de vandalisme ; celles courant faible ne sont pas du reste. Il est à noter qu'à la date de la visite du site du projet, les organes de liaison et terminaux de ce réseau (câble informatique, prises informatiques RJ45, cordons de brassage et les repartiteurs et sous repartiteurs) souffraient de de grave vétusté. Mais, l'architecture radiale du réseau informatique et de téléphonie de l'usine respecte les dispositions des normes **ISO 11 801** et **EN 50173**, qui précisent les règles de conception des installations de qualité et performante. La bande passante du réseau que nous nous proposons de mettre sur pied est de classe D-catégorie 5 (fréquence minimale de 100 MHz-transitant 100Mb/s). La source d'alimentation de ce réseau est l'ASI dimensionnée plus haut ; l'alimentation électrique se fera via prises ondulées. Donc il sera question dans cette rubrique de la fourniture et de l'installation:

- D'un Modem-Routeur ADSL 1Gb/s qui sera directement alimentée par le réseau ONATEL ; son filtre DSL intégré assure les sorties nécessaires (départ Autocom pour la téléphonie et départ routeur pour le réseau internet) ;
- D'un autocom pour la mise en relation des téléphones de la minoterie ;
- D'une armoire informatique (baie) dans la salle renseignement au RDC du R+1 administratif ;
- D'un point d'accès Wifi pour l'alimentation du bloc logements & Foyers récréatifs situé à 250m du R+1 administratif;
- D'un serveur de 4GB pour la sauvegarde des données, la mise en relation des imprimantes, scanners et fax de la minoterie par adressage ;
- D'un switch principal 16 ports 10/100TX pour la répartition du réseau RDC et du R+1 en deux domaines de collision indépendants ;
- De deux panneaux de brassage 32 ports 10/100TX des prises informatiques RJ45 dont un au RDC et l'autre au R+1
- Des câbles informatiques (câbles tertiaires) Catégorie 5 FTP 100 MHz
- De prises informatiques RJ45 pour la connexion des téléphones, imprimantes, des imprimantes, scanners et fax de la minoterie;
- Des goulottes pour acheminer les câbles.

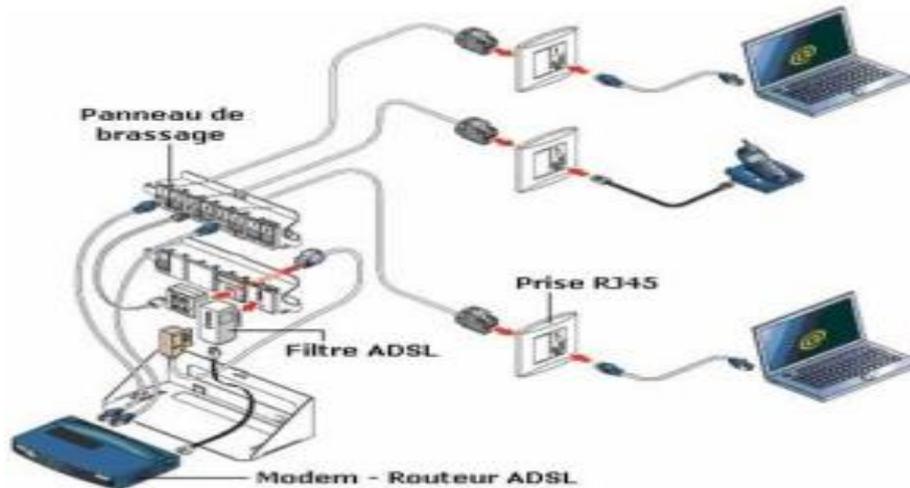


Figure 4: Schéma de Principe du Réseau Courant Faible

Le devis quantitatif-estimatif de ce réseau se trouve en **annexe XV**.

NB : Les installations courant faibles du Bloc industriel sont à la charge du fournisseur des équipements industriels Buhler, selon les recommandations du maître d'ouvrage. La fourniture des équipements de l'installation courant faible du bloc industriel est prise en compte dans l'offre du fournisseur BUHLER (**annexe XVI-ligne 4 et 5**). Mais, les coûts de réalisation des réseaux intérieurs d'informatique et de téléphone (fourreaux et câbles sans les équipements) ont été pris en compte dans cette étude selon les exigences du maître d'ouvrage.

V. POLITIQUE D'ECONOMIE D'ENERGIE ET RECOMMANDATIONS

Compte tenu de l'envergure de cette usine, de son poids national et sous régional, des différentes causes de ses récents arrêts de 2002 et 2009, il est très important d'ébaucher des actions qui serviront non seulement à sa rentabilité économique, mais qui assureront aussi la pérennité de son fonctionnement. Ces mesures concernent le volet énergétique de l'usine. En effet, la source énergétique de production est électrique. Donc, une bonne politique énergétique de l'usine contribuera à la réduction des factures, limitera majoritairement les arrêts de production, et réduira les pertes de productivité. Ce qui engendrera par conséquent la croissance du chiffre d'affaire.

V.1 Politique environnementale et de développement durable

D'après le rapport d'activités de l'année 2009 de la SONABEL, il en ressort que la consommation de 1kWh entraîne une émission de 0,72 kg de CO₂. Limiter de façon économique la consommation de l'énergie conventionnelle contribuera donc à limiter efficacement la pollution environnementale. De plus, il sera question dans cette partie de la gestion des équipements électriques usagés, afin de réduire de façon responsable la pollution environnementale.

V.2 Intégration du système PV dans le Process énergétique de l'Usine

La process énergétique de la minoterie en fonctionnement normal reposait essentiellement sur l'énergie conventionnelle, et le diesel en cas de secours. Nous voulons dans cette section explorer la possibilité d'introduire les énergies vertes, notamment le solaire photovoltaïque comme source complémentaire d'alimentation électrique de l'usine. En effet, cette source d'énergie est coûteuse à l'investissement ; mais une fois mise en place, elle devient gratuite au bout d'un certain nombre d'années. En plus, les délestages fréquents d'électricité en période chaude au Burkina sont le plus souvent à l'origine des surcoûts d'exploitation et de faibles rentabilités économiques des usines, ceci du fait de la faiblesse de la production énergétique devant à la demande.

D'après le programme de production de cette usine, l'unité industrielle, gros consommateur d'énergie de l'usine, projette de fonctionner 24h/24 pour satisfaire aux besoins de sa clientèle qu'elle compte conquérir. Mais, d'après les fournisseurs des machines prévues pour équiper l'usine, celles-ci sont aptes à produire sur un temps réel de 21h/24 pendant 300 jours minimum dans l'année. Les autres jours étant ceux liés aux maintenances diverses ou aux pannes probables ou au manque éventuel de matières premières, ou pour d'autres raisons non

maîtrisées. Nous proposerons pour cette minoterie un système raccordé au réseau. Car, dans le cadre de ce projet, il est question d'utiliser l'énergie qui sera produite de manière instantanée.

Comme contraintes, nous avons entre autre :

- Le taux d'injection (30% de la puissance totale installée), pour limiter le taux d'harmoniques injectés dans le réseau
- Le budget ; un coût d'investissement très élevé entraine la réticence des bailleurs de fond, même-si la rentabilité est assurée à moyen terme
- L'espace disponible pour l'installation des panneaux PV
- La plage de productivité des PV est de 07h à 17h max ; en cas de ciel dégagé et en temps climatique favorable.

Analyse des contraintes et définition des variantes :

- Il est possible de mettre sur pied un système PV qui injecte au taux de 30% ; à condition que la surface nécessaire pour l'implantation des panneaux soit suffisante. En effet, cette source couvrira une partie des charges diurnes de l'usine (dont l'unité industrielle : 86%, le bâtiment R+1 administratif : 9,8% et certaines charges 4,2% de la puissance totale installée). Pour ce qui est des 65j/365 prévus pour l'arrêt de certaines machines de l'unité industrielle pour des raisons ci-haut mentionnée, l'énergie produite par le PV servira d'une part à alimenter les logements, le foyer, le bâtiment administratif et même au préchauffage des silos de stockage de matière premières le dimanche. Le programme de production journalier de l'usine de 21h/24 et 7j/7 nous permet d'affirmer qu'il n'y aura pas d'énergie non distribuée (production énergétique non consommée) ; car, la plage de productivité des PV (07h à 17h max) coïncidera toujours avec les utilisations diurnes de la minoterie.
- Les bailleurs de fonds de ce projet sont entre autre l'Etat Burkinabé (51%), le FBDES (13%), les Banques (27%) et la Minoterie du Faso (9%) pour la phase préparatoire ; et la Minoterie du Faso elle-même, sous forme d'autofinancement pour la phase d'exploitation. Ceci nous laisse penser que le projet peut facilement trouver son financement.
- Nous disposons d'une surface dégagée d'environ 4200 m² à proximité (15m) du TGBT P. il est question de voir si elle pourra accueillir la totalité des panneaux nécessaires à la production de **287 kW (30% de 955kW)**.

Afin d'éviter les effets de masque sur les panneaux, il est important de trouver l'encombrement minimal d'un panneau. Les panneaux d'une même ligne sont collés les uns aux autres.

Le calcul de la distance entre les branches parallèles se fait conformément à la figure ci-dessous :

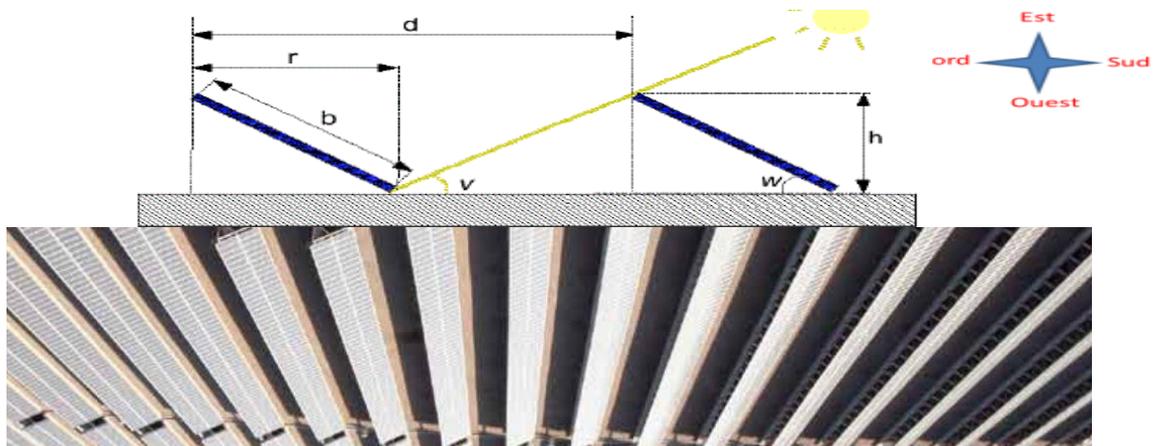


Figure 5: Orientation et disposition constructive des panneaux

La distance **d** est obtenue à partir de la formule suivante : $d = b \times \sin(180 - w - v) / \sin(v)$. Nous choisissons pour cette simulation les panneaux Vitovolt 300 typ de vieesmann (991x1665mm). Nous avons :

- $b = 0,991\text{m}$
- $w = 15^\circ$ (angle d'inclinaison des panneaux)
- $r = \cos(w) \cdot b = \cos(15) \cdot 0,991 = 0,958\text{m}$
- $v = 15^\circ$ (choisit tel que $v \leq 18^\circ$)

Nous aurons alors $d = 0,991 \times \sin(180 - 15 - 15) / \sin(15)$; $d = 1,92\text{m}$. Donc, l'encombrement minimal d'un panneau est de $r \cdot d = 0,96 \times 1,92 = 1,84 \text{ m}^2$.

Hypothèse 1 : nous avons utilisé les données d'ensoleillement de la ville de Ouagadougou ($12^\circ 22' 44''$ Nord, $1^\circ 30' 15''$ Ouest, Elévation: 296 m.s.n.m) ; nous utiliserons des panneaux de 250Wc - 48V pour des raisons de minimisation de la surface du champ PV pour des raisons de concentration de puissance installée et de leur disponibilité sur le marché local (maintenances futures, etc). Pour déterminer le nombre de panneaux PV à installer, nous allons d'abord déterminer la puissance crête à installer. La puissance crête à installer est donnée par la formule :

$$P_c = \frac{\text{Puissance Electrique}}{\text{Coef. productivité} \times \text{Irradiance}} \quad ; \quad P_c = \frac{287}{0,7 \times 0,75} \Rightarrow P_c = 547 \text{ kWc}$$

Où l'irradiance sur un plan incliné de 15° est = 0,75kW/m² sur le plan incliné des modules PV (RETSCREEN) ; le coefficient de productivité des modules PV est k= 0.7 (zone tropicale, source : UTE C15 712-1).

Ainsi, avec des panneaux **Vitovolt 300 typ 250Wc-48V de vieesmann**, nous aurons :

$$N \text{ modules} = \frac{Pc}{Pm} \Rightarrow N \text{ modules} = \frac{547}{0,25} = 2188 \text{ modules}$$

La surface nécessaire pour leur installation sera St= Nmodules*Encombrement ; soit St= 2188 modules*1,84m²= 4025m².

Au vu de ce qui précède, il apparaît que le système PV peut effectivement être intégré dans le process énergétique de la minoterie, à condition que son financement soit possible. Pour lever cette problématique, nous étudierons plusieurs variantes de ce système avec les taux d'injection de 30%, 25%, 20%, 15%, 10% et 5%. En effet, ceci offre non seulement la possibilité de phasage du projet, mais aussi la possibilité d'un choix rationnel de la part du maître d'ouvrage en fonction de son enveloppe budgétaire.

Hypothèse 2 : la méthodologie adoptée pour le dimensionnement de ce système est celle recommandée par guide UTE C 15-712 qui traite des installations photovoltaïques raccordées au réseau BT et par la norme NF C15-15 qui traite des installations électriques basse-tension. Les différentes protections en DC et AC ainsi que les sections de câble seront déterminés conformément à cette norme et à ce guide.

NB : Nous choisissons les onduleurs réseau ST 17000 PL pour la suite de notre étude ; en effet, ils favorisent une bonne configuration des modules et leur nombre (5 à 28) en fonction de la configuration, est quelque peu sécurisant en cas de pannes un onduleur ou un mini-champ. Après calcul des différentes configurations, nous avons obtenu **m=12 ; n=3** et **p compris entre 3 et 4**. Les caractéristiques des panneaux PV et des onduleurs ST 17000PL, ainsi que les résultats de dimensionnement des différentes variantes du champ PV sont consignées en **annexe VIII** et **IX**.

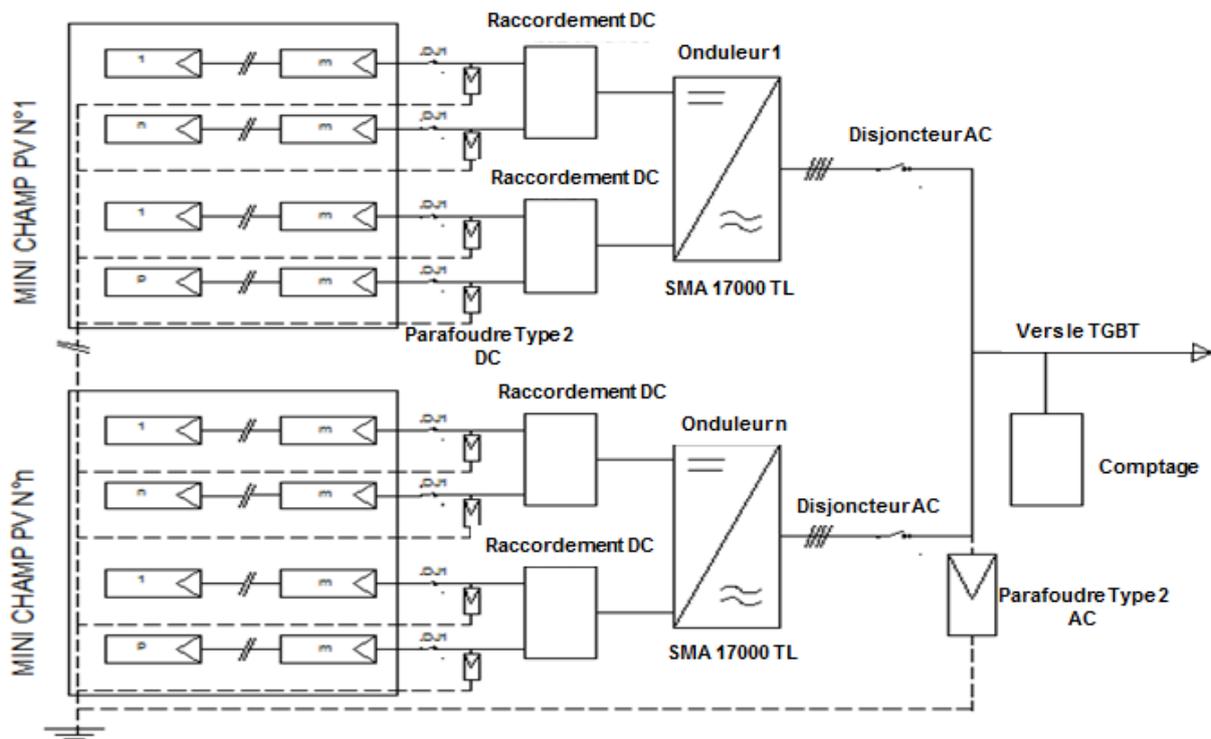


Figure 6: Schéma de Principe du système PV

Sections des câbles de liaison

Nous utiliserons les « câbles solaires » pour la partie DC et les câbles U 1000 R02V pour la partie AC de cette installation.

- **parties DC (des strings à la boîte de Raccordement DC et de la boîte de Raccordement DC à l'onduleur)**

La température de dimensionnement du câble est de 40 °C ; Les conducteurs en courant continu seront posés ensemble sur des chemins de câble perforés ; la chute de tension maximale admissible (1%).

- **partie AC (de l'onduleur au coffret AC et du coffret AC au TGBT P)**

Le choix de la section des conducteurs de phases s'effectue selon deux critères majeurs à savoir le courant admissible IZ dans le câble, la chute de tension admissible dans le câble (3%). Le calibre (I. Protection) du dispositif de protection doit être inférieur ou égal au Courant admissible du câble.

Tableau 6: Section de câbles en fonction du courant admissible

Câble size (mm ²) Cu	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
Courant admissible (A)	13	21	28	36	46	61	81	99	125	160	195	220	250	285	340	395

Protection de la partie continue (DC) : $I_{maxConducteur} \leq Cal.disjoncteur$

Cette protection sera assurée par des disjoncteurs à courant continu de calibre supérieur ou égal à 1,25 Icc des modules PV conformément à la norme NF C15-100. Pour chacune des six configurations, nous choisirons un disjoncteur courant continu PKZ -SOL10 de **calibre supérieur ou égale à 1,25 Icc**, de chez EATON pour la protection de chaque string.

La protection des modules contre les surtensions (foudre) d'origine atmosphérique sera assurée pour chaque string par un parafoudre monophasé type 2 DS 50 PV-800 G/51 de chez CITEC.

Protection de la partie alternative (AC) : Ical.onduleur <= Cal.disjoncteur

Les branches AC en sortie des onduleurs seront protégées contre les court-circuits par des disjoncteurs dont le pouvoir de coupure est déterminé en tenant compte des courants de court-circuit maximaux susceptible d'apparaître en présence du réseau. L'installation est protégée des surtensions d'origine atmosphérique par le parafoudre triphasé type 2 DS 440-230 Vac de chez CITEC. Le système proposé possède une protection de découplage intégré à chaque onduleur SMA, cette protection est destinée à la déconnection du générateur en cas de :

- défaut sur le réseau public de distribution,
- disparition de l'alimentation par le réseau public de distribution,
- variation de tension ou de fréquence supérieure à celles spécifiées par le distributeur.

La protection des onduleurs contre les surtensions est assurée par des parasurtenseurs (varistances) intégrés à haut écoulement d'énergie. Le couplage au TGBT P se fait au moyen d'un interrupteur-sectionneur porte fusible triphasé. La mise à la terre des masses de l'installation PV se fera via un conducteur cuivre de section minimale 16 mm².

Monitoring de l'Installation PV

Il est indispensable de suivre le fonctionnement de l'installation en temps réel afin d'opérer au plus tôt possible les maintenances éventuelles. Pour cela nous proposons la supervision de l'installation à travers un Sunny Webbox et un Sunny Matrix de SMA.

Cette supervision à la capacité de :

- Fournir en temps réel la production énergétique de l'installation
- Fournir en temps réel l'état de fonctionnement des onduleurs
- Signaler les onduleurs défaillants par e-mail
- Stocker les différentes données pour archivage
- Accéder à distance à tous les données via internet

Pour assurer la supervision on a besoin au minimum de :

- Un Sunny Webbox
- Un Sunny matrix avec un serveur web intégré
- Un accès internet (celui de la minoterie traité en partie courant faible)

- Un ordinateur local
- De câble de liaison RS 485
- De câble de liaison RJ 45
- Un Routeur
- Un PC local

Résultats des variantes

Nous avons utilisé les Logiciels **PVSYST 5**, **XLPro3 Calcul** et **Excel** pour mener à bien les calculs des différentes configurations dont les résultats sont consignés dans le **tableau 8**. Les résultats de dimensionnement du champ PV des différentes variantes sont récapitulés en **annexe IX** du mémoire.

NB : le Retour sur Investissement (Return On Investment) est évalué par la formule suivante :

$$ROI = \frac{\text{Coût d'investissement}}{\text{gain annuel net}} ;$$

Avec : gain annuel net = gain annuel brute – coût d’entretien maintenance annuel; et gain annuel brute = coût d’acquisition de la même quantité d’énergie annuelle auprès du concessionnaire SONABEL. Nous avons en outre supposé un taux de dépréciation annuel des équipements de 2% ; un taux d’inflation de 0%, car le système est propriétaire (Etat Burkinabé); une production électrique journalière de 10h soit 7h à 17h, annuelle sur 350 jours avec 15 jours dans l’année dédiés à l’entretien/maintenance. Le comptage se fera en double tarif selon la grille tarifaire SONABEL ci-dessous :

Tableau 7: Grille Tarifaire Sonabel pour abonnés Moyenne Tension

Type de tarif	Tarif Heures pleines FCFA/kWh	Tarif Heures de pointe FCFA/kWh	Tarif prime fixe FCFA/kW/an
Tarif E1 : Non industriel	64	139	70 826
Tarif E2 : industriel	54	118	64 387

Les plages d’Heures Pleines (HPL) sont de 0h à 10h, de 14h à 16h et 19h-24h ; et celles d’Heures de Pointe (HP) 10h à 14h et de 16h à 19h. L’apport du système PV consiste en **4 H PL (7h-10h et 16h-17h)** et **6 HP (10h-16h)**.

Les détails du devis quantitatif et estimatif de chacune des variantes proposées se trouvent en **annexe X** du mémoire. La maintenance du système se fera par simple lavage des modules PV.

Tableau 8: Récapitulatif des variantes du système PV

Puissance Crête installée (kWc)		Configuration 30%	Configuration 25%	Configuration 20%	Configuration 15%	Configuration 10%	Configuration 5%
		547	455	364	273	182	91
Champ PV	Nbre Modules en série	12	12	12	12	12	12
	Nbre de strings	182	152	121	91	61	30
	Nombre total de modules 250 Wp - 40V	2184	1824	1452	1092	732	360
Onduleurs SMA 17000 TL	Nbre Total d'Onduleurs ST 17000 TL	28	24	19	14	10	5
	Nbre de strings/Entrée A	3	3	3	3	3	3
	Nbre de strings/Entrée B	3(pour 14 ond) et 4(pour 14 ond)	3(pour 16 ond) et 4(pour 8 ond)	3(pour 12 ond)et 4(pour 7 ond)	3(pour 7 ond)et 4(pour 7ond)	3(pour 9 ond) et 4(pour 1ond)	3
Protections DC et AC	Nbre Parafoudres Type 2 DC	182	152	121	91	61	30
	Nbre Disjoncteurs DC	182	152	121	91	61	30
	Calibre Disjoncteurs DC (A)	10	10	10	10	10	10
	Nbre de Boîtes de Jonction DC	56	48	38	28	20	10
	Nbre Parafoudres Type 2 Triphasés	1	1	1	1	1	1
	Nbre Disjoncteurs Triphasés	28	24	19	14	10	5
	Interrupteur-sectionneur Général	1 DPX IS 1600 4P 1000A	1 DPX IS 1600 4P 1000A	1 DPX IS 1600 4P 800A	1 DPX IS 630 4P 630A	1 DPX IS 630 4P 400A	1 DPX IS 250 4P 250A
Calibre Disjoncteurs Triphasés (A) Aval de chaque onduleur	40	40	32	32	23	23	
Sections des Câbles de liaison (mm²)	PV- Boîte de Raccordement DC	6	6	6	6	6	6
	Boîte de Raccordement DC-Onduleur	25	25	16	16	16	16
	Onduleur-Coffret AC	3x(1x16)+1xG16	3x(1x16)+1xG16	3x(1x16)+1xG16	3x(1x16)+1xG16	3x(1x16)+1xG16	3x(1x16)+1xG16

Puissance Crête installée (kWe)		Configuration 30%	Configuration 25%	Configuration 20%	Configuration 15%	Configuration 10%	Configuration 5%
		547	455	364	273	182	91
	Coffret AC-TGBT P	3x(3x(1x240))+1G70	3x(3x(1x240))+1G70	3x(2x(1x180))+1G50	3x(2x180)+1G50	3x(2x180)+1G50	3x(1x240)+1G50
Système de Monitoring		1	1	1	1	1	1
Coût Total d'investissement(FCFA)		759 128 318	639 797 151	511 365 853	368 529 705	269 334 929	143 530 261
Maintenance et Entretien sur 25 ans		414 371 353	349 234 253	201 162 503	201 162 503	147 016 883	78 346 213
Energie Produite sur 25 ans (en GWh)		15	13	8	8	5	3
Gain Net réalisé sur 1 an (hors gain crédit carbone) FCA		54 915 979	45 262 317	36 233 447	27 924 820	17 434 124	8 273 922
Gain Net réalisé sur 25 ans (hors gain crédit carbone) FCA		1 372 899 478	1 131 557 937	905 836 184	698 120 494	435 853 089	206 848 048
Temps de Retour sur Investissement (TRI)		13 ans 10 mois	13 ans 02 mois	13 ans 2 mois	13 ans 2 mois	15 ans 5 mois	17 ans 4 mois
Réduction des émissions de CO2 (0,72kg /kWh d'énergie consommée) en Tonne		11 028	9 173	5 504	5 504	3 669	1 835

Analyse des Résultats

D'après les résultats de ce tableau, et sur la base des hypothèses de calcul, il ressort que quelque que soit la configuration qui sera arrêtée par le maître d'ouvrage, l'installation produira une énergie presque gratuite au bout de 17ans ; donc pendant 8 ans dans le moindre des cas. Il est aussi important de rappeler que les configurations proposées sont d'une structure très flexibles (**fig. 6 : schéma de principe du système PV**) ; car, elles offrent la possibilité d'une réalisation progressive dans le temps (passer d'une configuration inférieure à une configuration supérieure) sans changement majeur des composants de l'installation existante. La durée de vie des grands composants de l'installation telle que les onduleurs et les modules PV excède 17 ans. Au vu de tout ce qui précède, il ressort que cet investissement est rentable pour la Minoterie du Faso. Cette installation présente un volet environnemental on ne peut plus intéressant de par la réduction des gaz à effet de serre (milliers de Tonne de CO2) liés à la production de l'énergie électrique consommée.

V.3 Chauffe-eaux solaires avec appoint électrique en remplacement des chauffe-eaux 100% électriques

Avant les actes de vandalisme dont la minoterie a fait l'objet, elle était équipée de six (06) chauffe-eaux de 80 l dont quatre au niveau des Laboratoires (besoin de stérilisation $T_{max}=90^{\circ}C$), un (01) au niveau de la salle d'eau du Logement 1 et un (01) au niveau de la piscine; trois (03) chauffe-eaux de 50 l tous au niveau des logements 1, 2 et 3 (pour des besoins d'eau chaude sanitaire $T_{max}=80^{\circ}C$). Ces neuf (09) chauffe-eaux sont d'une puissance de 1500W chacun. Ces postes de consommation électrique représentent **1,41%** de la puissance totale installée. Il est donc nécessaire d'envisager à optimiser leur consommation. De ce fait, nous proposons de remplacer ces chauffe-eaux 100% électriques du fabricant Atlantic par des chauffe-eaux solaires avec appoint électrique et équipés du système de contrôle SR500 (pour la commande de la résistance chauffante). Cette action permettra de valoriser la chaleur gratuite du rayonnement solaire tout en réduisant la consommation électrique pendant leur exploitation. L'évaluation du coût de cette recommandation se trouve ci-après en partie coût de mise en œuvre des recommandations.

V.4 Implantation des équipements efficaces

En plus de la sensibilisation du personnel de la minoterie sur les économies d'énergie, nous comptons mettre sur pied grands nombres de mesures qui remédieront aux éventuels non-respects des consignes. Les charges industrielles (machines et chaînes de production) étant interchangeable, nous proposons en plus du bon équilibre des phases des installations (conformément à l'étude) lors de la réalisation des travaux, des solutions pour améliorer le système de climatisation et d'éclairage de base proposé dans cette étude. En effet, les lampes à installer représentent 3,84% de la puissance totale installée. Quant à la climatisation, nous recommandons vivement la commande et l'installation des climatiseurs performants (climatiseurs de COP entre 2.5 et 3 voire 4); la multiplication des masques (stores) sans réduction de la ventilation, pour protéger les locaux climatisés (bureaux du R+1 administratif, laboratoires, logements, etc) du rayonnement solaire. D'après l'ADEME, une lampe basse consommation consomme 3 à 5 fois moins d'électricité qu'une lampe classique; une lampe fluocompacte 11W éclaire aussi bien qu'une lampe classique 40 W grâce à une efficacité lumineuse nettement supérieure. Plusieurs solutions sont envisageables pour réduire l'énergie consommée en éclairage, à savoir:

- utiliser des lampes de basse consommation électrique ou à haute efficacité d'éclairage assurant le même niveau de confort visuel; et ayant de bon facteur de dépréciation: les lampes fluo compact AC 220-240V 11W et 15W de 850 lm seront utilisés au niveau de appliques et hublots (en remplacement des lampes de 40W et 60W); les tubes fluo de 36W utilisés dans les bureaux, habitations et locaux industriels seront remplacés par des tubes de 14W; les projecteurs de 100, 250 et

400W S HP seront remplacés par des projecteurs à Led de 10W, 20W et 30W (100 à 56500 lm) offrant une durée de vie de 50 000h.

- une fois les circuits réhabilités, les éventuelles surpuissances lumineuses seront détectées et corrigées à l'aide de luxmètres afin de réduire les surconsommations de puissance électrique, la pollution lumineuse et l'éblouissement. Car, Il arrive quelques fois que l'éclairage soit mal réparti de telle façon que des zones entières soient sur-éclairées ;
- installer des détecteurs de présence et des interrupteurs horaires dans les lieux peu fréquentés de l'usine (allées, les couloirs, les toilettes et salles d'attente) de manière à automatiser l'extinction des lampes chaque fois que ces espaces ne sont pas occupés ;
- équiper les circuits d'éclairage extérieur du R+1 administratif, des Logements et Foyer récréatif de l'usine par des interrupteurs crépusculaires de manière à réduire les quantités de lumière inutile suite aux oublis d'extinction manuelle. Les deux circuits d'éclairage public dans leur conception sont équipés de Lumendar ;

Avec les équipements à économie d'énergie nous observons une réduction de la puissance installée de 42% (153kW à 88kW). Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau **annexe XIII**.



Figure 7: Quelques équipements efficaces

V.5 Sensibilisation du personnel de l'Usine sur l'économie d'énergie

Nous comptons mettre sur pied un programme semestriel de sensibilisation du personnel de la minoterie sur les économies d'énergie et l'efficacité énergétique. Cette sensibilisation aura pour but premier de faire ressortir le poids de l'efficacité énergétique sur la rentabilité économique de l'usine. Cette action sera appuyée par des autocollants (stickers) sur les économies d'énergie. Ces affiches, grâce à leur message simple et à l'impact de leur visuel, sont destinées à seconder les équipements efficaces et intelligents à implanter dans le cadre de l'efficacité énergétique. Elles rappellent au personnel et autres usagers des différentes sources de consommation d'électricité, les gestes simples qui permettent d'économiser l'énergie. Ces étiquettes mémoire doivent être d'une part disposées près des sources

d'économies potentielles, et d'autre part imprimées sur les outils de bureautique. L'objectif étant que l'utilisateur puisse (ré) agir en conséquence dès qu'il aperçoit l'autocollant. Les affiches porteront de façon claire et lisible les mentions suivantes :

- Eteignez complètement tout appareil électrique non utilisé pendant deux heures :
NE LE LAISSEZ PAS EN VEILLE!
- Eteignez manuellement votre écran pendant les pauses de plus de 15 min. C'est bien mieux que l'économiseur d'écran
- N'allumez que les lampes qui servent à éclairer la partie de la pièce dont vous avez besoin
- Eteignez toutes les lampes, mêmes les tubes fluorescents et les lampes compactes fluorescentes à économie d'énergie, lorsque vous quittez la pièce !
- Préférez toujours la lumière du jour à la lumière électrique
- N'utilisez la climatisation que si cela est vraiment nécessaire!!!
- Maintenez portes et fenêtres fermées lorsque la climatisation est en marche!
- N'allumez les lampes que si cela est vraiment nécessaire. Pensez à les éteindre ensuite (halls et autres pièces communes)

V.6 Gestion des équipements électriques usagés de la Minoterie / Politique de RSE

Les lampes usagées sont des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE). A l'issu de l'étude de réhabilitation de la minoterie, il ressort que le parc minimal de luminaires à installer dans la minoterie (**annexe XII**) est de **749 lampes**. Le décret n° 2005-829 du 20 juillet 2005 fixe le cadre de la mise en œuvre d'une filière de collecte et de recyclage pour les DEEE, en imposant notamment:

- aux producteurs d'équipements électriques et électroniques (EEE) de prendre en charge l'enlèvement et le traitement des déchets issus de ces équipements
- aux distributeurs de reprendre gratuitement les équipements usagés de leurs clients lors de l'achat d'équipements neufs (principe du "1 pour 1") et de mentionner le montant de l'Éco-contribution sur leurs factures

Le décret DEEE étend donc la responsabilité des producteurs d'équipements électriques et électroniques, et notamment des producteurs de lampes, à la gestion de la fin de vie des produits qu'ils mettent sur le marché. L'enlèvement et le traitement des lampes usagées est donc à la charge des producteurs. Faite de manière simple et ludique, la collecte des lampes usagées permettra à la Minoterie du Faso d'entrer dans une démarche RSE, celle d'une **entreprise éco-responsable**. En effet, d'après le décret DEEE, les lampes usagées sont considérées comme des produits dangereux ; car elles contiennent des métaux lourds fortement nocifs pour l'Homme et l'environnement notamment le mercure (0,005 %

du poids des lampes), les poudres fluorescentes (3 % du poids des lampes), le verre (88%), les métaux (5% du poids des lampes) et les divers (4% du poids des lampes). Nous proposons donc la signature d'un accord interprofessionnel entre la minoterie et son fournisseur de luminaires qui devra être un partenaire de recylum (SCHNEIDER ELECTRIC, SICA, SG LIGTHNING), pour le recyclage des lampes usagées suivant une périodicité bien définie. Ce fournisseur devant mettre à sa disposition un logisticien pour évacuer les lampes usagées collectées lors des opérations de maintenance d'éclairage au sein de la minoterie. Cette action lui permettra de :

- réduire son impact environnemental : 1 tonne de débris de verre utilisée permet d'éviter le rejet de 500 kg de CO2 en moyenne (décret DEEE)
- favoriser l'assainissement des sols
- sensibiliser ses salariés aux enjeux du développement durable
- entrer dans une démarche RSE « entreprise éco-responsable »
- améliorer son image interne et externe

Nous recommandons à cet effet :

- l'achat des luminaires étiquetés au près d'un fournisseur adhérent de recylum
- la mise à disposition, au sein de l'entreprise, des conteneurs de précollecte de luminaires usagés ci-dessous (fournis par son fournisseur de luminaires);
- la traçabilité des flux pour savoir où en sont les déchets



Figure 8: Les conteneurs spéciaux pour la collecte des lampes usagées à recycler

V.7 Incidence de la mise en œuvre des recommandations de la politique d'économie d'énergie

La mise en œuvre des recommandations de la politique d'économie d'énergie engendre des coûts liés à leur implantation et suivi et des gains énergétiques et financiers sur le long terme.

V.7.1 Coût d'implantation et suivi des recommandations

Le tableau ci-dessous récapitule le coût d'implantation et de suivi des recommandations proposées plus haut.

Tableau 9: coût de mise en œuvre et suivi des recommandations

N°	Désignation	Unité	Quantités	Prix unitaire	Prix total(FCFA)
1	Détecteur de présence ECO-IR 360A 360°	U	30	26 200	786 000
2	Interrupteur crépusculaire modulaire Legrand	U	20	15 000	300 000
	Chauffe-eaux Solaire 80l	U	6	236 500	1 419 000
3	Chauffe-eaux Solaire 50l	U	3	195 000	585 000
4	Interrupteurs horaires	U	90	32 500	2 925 000
5	Masques (stores de fenêtre)	U	60	10 000	600 000
6	Autocollants de Sensibilisation à l'Efficacité Energétique (EE)	U	150	750	112 500
7	Atelier d'informations du personnel de la minoterie sur l'EE	FF	Semestriel	100 000*2	200 000
8	Suivi du système de monitoring du système PV à mettre en place	FF	Mensuel	50 000*12	600 000
9	Collecte et stockage des lampes usagées	FF	749	0	0
Total					7 527 500
TVA (18%)					1 354 950
Main d'œuvre (10%)					672 750
Total TTC (FCFA)					9 555 200
10	SYSTÈME PHOTOVOLTAÏQUE ET SYSTÈME DE MONITORING (FCFA)			Configuration 30%	759 128 318
				Configuration 25%	639 797 151
				Configuration 20%	511 365 853
				Configuration 15%	368 529 705
				Configuration 10%	269 334 929
				Configuration 5%	143 530 261

NB : Les poids des luminaires économiques et à haute efficacité énergétique ne sont pas pris en compte dans ce volet ; car, ils sont mieux analysés dans la partie ci-après.

V.7.2 Gain énergétique et financier sur le long terme

Ces recommandations n'engendrent pas que des coûts de mise en œuvre ; mais, aussi des gains financier et énergétique sur le long terme qu'il importe de faire ressortir.

Tableau 10: Gains énergétique et financier qu'engendrera le système PV recommandé

Puissance Crête installée (kWc)		Config. 30%	Config. 25%	Config. 20%	Config. 15%	Config. 10%	Config. 5%
		547	455	364	273	182	91
Coûts	Coût d'investissement (FCFA)	759 128 318	639 797 151	511 365 853	368 529 705	269 334 929	143 530 261
	Maintenance et Entretien sur 25 ans (FCFA)	414 371 353	349 234 253	201 162 503	201 162 503	147 016 883	78 346 213
	Coût Total sur 25 ans (FCFA)	1 173 499 670	989 031 403	712 528 356	569 692 207	416 351 811	221 876 474
Gains	Energie Produite sur 25 ans (en GWh)	15,32	12,74	7,64	7,64	5,10	2,55
	Prix Moyen du kWh produit par le PV (FCA)	77	78	78	75	82	87
	Coût à payer si énergie Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) sur 1 an (FCFA)	92 872 395	77 252 175	61 801 740	46 351 305	30 900 870	15 450 435
	Coût à payer si énergie Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) sur 25 ans (FCFA)	2 321 809 875	1 931 304 375	1 545 043 500	1 158 782 625	17 434 124	386 260 875
	Gain Net réalisé sur 1 an (hors gain crédit carbone) FCA	54 915 979	45 262 317	36 233 447	27 924 820	17 434 124	8 273 922
	Gain Net réalisé sur 25 ans (hors gain crédit carbone) FCA	1 372 899 478	1 131 557 937	905 836 184	698 120 494	698 120 494	206 848 048
	TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT BRUT (hors gain crédit carbone) EN ANNEES	13 ans 10 mois	14 ans 01 mois	14 ans 01 mois	13 ans 02 mois	15 ans 05 mois	17 ans 04 mois
REDUCTION DES EMISSIONS DE CO2 (0,72kg /kWh d'énergie consommée) en Tonne	11 028	9 173	5 504	5 504	3 669	1 835	

- **Gains énergétique et financier liés à l'utilisation des Lampes Basse Consommation et projecteurs à Led recommandés**

Hypothèses : Nous supposons dans cette analyse un temps d'occupation possible des locaux (bureau et habitation) de 8h/j de lundi à vendredi et 5h le samedi ; une simultanéité des luminaires de 1 (cas défavorable de consommation), et un tarif de 118 FCFA/kWh (tarif industriel heure de pointe). Soit (8hx5jx52semaines) + (5jx52semaines) = 2340h/an, et la totalité des lampes en marche. Le remplacement des lampes ordinaires de la minoterie par les lampes basse consommation et projecteurs Led engendre des économies annuelles considérables. En effet, cette action réduit de beaucoup la facture d'électricité et occasionne des frais de maintenance entretien (remplacement des lampes usagées) satisfaisants. Le tableau ci-dessous présente les gains engendrés par cette action éco-énergétique. Les détails de calcul se trouvent en **annexe XIV** du mémoire.

Tableau 11: Gains énergétique et financier liés à l'utilisation des Lampes Basse Consommation et projecteurs à Led recommandés

CALCUL DES GAINS OBTENUS PAR LE REMPLACEMENT DES LAMPES ORDINAIRES PAR DES LAMPES BC DU MEME TYPE									
N°	Puissance Installée à améliorer				Puissance Installée recommandée				
	Type de Lampes à Remplacer	Nbre	P. unit (W)	P installé (W)	Type de Lampes Recommandées	Nbre	P.unit (W)	P elec installé (W)	Différence de Puissance installée (W)
1.1	Réglette ordinaire de 1 x 36 W à Ballast électronique	525	45	23625	Lampe fluorescente à haute longévité T5 de 14 W	525	14	7 350	16 275
1.2	Hublots	77	60	4620	Lampe Basse Conso de 11W fluo compact	77	11	847	3 773
1.3	Appliques Sanitaires	17	40	680	Lampe Basse Conso de 15W fluo compact	17	15	255	425
1.4	Spot Lumineux	20	20	400	Lampe Basse Conso de 11W fluo compact	20	11	220	180
1.5	Projecteur SHP 100 W	9	114	1026	Projecteur Led 10 W	9	10	90	936
1.6	Projecteur SHP 150 W	4	167	668	Projecteur Led 10 W	4	10	40	628
1.7	Projecteur SHP 250 W	11	276	3036	Projecteur Led 20 W	11	20	220	2 816
1.8	Projecteur SHP 400 W	10	430	4300	Projecteur Led 30 W	10	30	300	4 000
2	Temps de fonctionnement (h/an) = (8x5x52)+(5x52)				2 340				
Gains sur facture d'électricité	Gain Energétique sur la Consommation annuelle (kWh/an)				67 937				
	Gains financiers annuels (Prix moyen du kWh x Gains de consommation annuelle); le prix moyen de 118 FCFA/kWh				8 016 592				
Gain sur Maintenance	Coût Total annuel de remplacement des Lampes standards (FCFA)	2 393 670			Coût Total annuel de remplacement des Lampes Basse Consommation (FCFA)			2 150 608	243 062
	NB: Nbre relatif d'un type de lampe remplacées par an = (Nbre de ce type de lampe x Temps de fonctionnement annuel) / Durée de vie de ce type de lampe								
Bilan	Total des Gains financiers annuels par adoption des Lampes proposées = (gain sur facture + gain sur Maintenance) FCFA/an								8 259 654
	Gain Total Energétique (kWh/an)								67 937

V.7.3 Impact des mesures d'économie d'énergie sur le bilan de puissance

La puissance totale installée avec les équipements/récepteurs standards est de 955kW. L'adoption des lampes à économie d'énergie réduit cette valeur puissance de 955 kW à 889 kW. Soit une réduction de 66 kW. En puissance apparente, on passe de 1195 kVA à 1110 kVA. Cette puissance se verra réduite considérablement si l'un des systèmes photovoltaïques proposés est implanté. Le choix des sources d'énergie restera inchangé.

V.7.4 Synthèse des recommandations

Les différentes recommandations ci-dessus suggérées au maitre d'ouvrages engendrent des coûts importants pour leur mise en œuvre ; mais, aussi des gains financiers qu'il convient de mieux explorer sur le long terme. Comme hypothèses de calcul, sous supposons l'inflation des prix nulle sur le marché ; le gain financier lié à la réduction des émissions de CO2 (par introduction du PV) non pris en compte.

Tableau 12: Bilan économique des recommandations et Rentabilité économique de l'usine

N°	DOMAINES D'INTERVENTION	Dépense (FCFA/an)	Gain (FCFA/an)	Bilan (FCFA /an)	Gain (FCFA/25 ans)
1	Implantation et suivi des recommandations				
1.1	Détecteur de présence ECO-IR 360A 360°	9 955 200	Economie d'énergie; Avantages d'une bonne Image Interne et Externe de la minoterie; Partenariats Prometteurs; etc.)	-9 955 200	Bonne image et Forte Clientèle pouvant équilibrer les dépenses
1.2	Interrupteur crépusculaire modulaire Legrand				
1.3	Chauffe-eaux Solaire 80l				
1.4	Chauffe-eaux Solaire 50l				
1.5	Interrupteurs horaires				
1.6	Masques (stores de fenêtre)				
1.7	Autocollants de Sensibilisation à l'Efficacité énergétique (EE)				
1.8	Atelier d'informations du personnel de la minoterie sur l'EE				
1.10	Collecte et stockage des lampes usagées				
1.11	Lampes Basse Consommation et Projecteur à Led				
1.11.1	Implantation et Remplacements des Lampes	2 150 608	/	-2 150 608	-53 765 200
1.11.2	Energie annuelle économisée (67 937 kWh)	/	80 165 592	+80 165 592	+2 004 139 800
Total Bilan sur 1 an (FCFA)				+69 059 784	+1 950 374 600
N°	DOMAINES D'INTERVENTION	Dépense TTC (FCFA/ 25an)	Gain (FCFA/an)	Bilan (FCFA /an)	Gain (FCFA/25 ans)
2	Différentes Variantes du Système Photovoltaïque et du Monitoring				
2.1	Suivi du système de monitoring du système PV à mettre en place	15 000 000	Réduction sur facture Electricité/an	-15 000 000	Réduction sur facture Electricité/25 ans

N°	DOMAINES D'INTERVENTION	Dépense (FCFA/an)	Gain (FCFA/an)	Bilan (FCFA /an)	Gain (FCFA/25 ans)
2.2	Configuration 30%	1 173 499 670	92 872 395	/	2 321 809 875
	Configuration 25%	989 031 403	77 252 175	/	1 931 304 375
	Configuration 20%	790 495 686	61 801 740	/	1 545 043 500
	Configuration 15%	569 692 207	46 351 305	/	1 158 782 625
	Configuration 10%	416351 811	30 900 870	/	772 521 750
	Configuration 5%	261 876 474	15 450 435	/	386 260 875

Au vu de ce tableau, il ressort que la mise en place de ces recommandations assurerait à moyen et long terme une très forte rentabilité économique à la Minoterie du Faso.

VI. ETUDE ECONOMIQUE DE LA SOLUTION TECHNOLOGIQUE PROPOSEE

VI.1 Coût de mise aux normes du réseau électrique de l'usine

Le coût indicatif des travaux de réhabilitation des installations électriques de la Minoterie du Faso est récapitulé dans le tableau ci-après :

Tableau 13: Coût Total Toutes Taxes Comprises de la solution de base

N°	DESIGNATION DES OUVRAGES	MONTANT TOTAL HTC (FCFA)
1	OFFRE DE BUHLER : Poste Transformateur - TGBT Primaire, Secondaire et CHASSIS ELECTRIQUES - LIAISONS ELECTRIQUES -INSTRUMENTATIONS - SECURITE INCENDIE – INFORMATIQUE INDUSTRIELLE	464 880 000
2	GROUPE ELECTROGENES	345 887 000
3	COMPENSATION D'ENERGIE REACTIVE	27 277 411
4	PROTECTION CONTRE LA FOUDRE	13 250 000
5	BLOC TECHNIQUE ET ECLAIRAGE PUBLIC COTE EST	33 633 800
6	BLOC DES 4 LOGEMENTS	44 639 480
7	BLOCS FOYER RECREATIF ET TERRAINS DE SPORT	23 202 700
8	BLOC BATIMENT INDUSTRIEL R+4	67 126 540
9	BLOC MAGASIN DES PIECES DE RECHANGE	5 743 700
10	BLOC TOILETTES DES OUVRIERS	1 215 000
11	BLOC ADMINISTRATIF R+1	163 879 144
12	LOCAL PONT BASCULE	5 346 000
13	GUERITE PRINCIPALE ET ENSEIGNE LUMINEUSE	5 609 000
14	ECLAIRAGE PUBLIC COTE OUEST DE L'USINE	9 285 691
15	DIVERS	50 000 000
MONTANT TOTAL HORS TAXES (FCFA)		1 260 975 466
TVA (18%)		226 975 584
MONTANT TOUTES TAXES COMPRISES (FCFA)		1 487 951 050

VI .2 Coût global du projet

Le coût indicatif d'investissement est de **1 487 951 050 FCFA** « *Un milliard quatre-cent quatre-vingt-sept million neuf cent cinquante un mille cinquante Francs CFA* » pour la solution de base.

La solution économique tient compte des recommandations présentées dans les paragraphes précédents. Son implantation assurerait sur le moyen et le long terme, une bonne rentabilité financière à l'usine ; il serait donc judicieux d'investir sur une des variantes du projet présentées ci-dessous en fonction de l'enveloppe budgétaire du maître d'ouvrage.

Tableau 14: Variantes de coût de la solution économique

N°	DESIGNATION	VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 3	VARIANTE 4	VARIANTE 5	VARIANTE 6	
1	Investissement Solution de Base (FCFA)	1 487 951 050	1 487 951 050	1 487 951 050	1 487 951 050	1 487 951 050	1 487 951 050	
2	Implantation et suivi des recommandations	Dépenses (FCFA) à l'investissement	8 955 200	8 955 200	8 955 200	8 955 200	8 955 200	
		Gain annuel (FCFA) sur Facture	69 059 784	69 059 784	69 059 784	69 059 784	69 059 784	
3	Exploitation annuelle du monitoring du système PV	Dépenses (FCFA) à l'investissement	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	
4	PV à mettre en place	Puissance fournie (kW)	287 (30%)	239 (25%)	191 (20%)	143 (15%)	96 (10%)	48 (5%)
		Dépenses (FCFA) à l'investissement	1 175 099 580	989 031 403	790 495 686	569 692 207	416 351 811	261 876 474
		Gain annuel (FCFA) sur Facture	92 872 395	77 252 175	61 801 740	46 351 305	30 900 870	15 450 435
		TRI	13 ans 10 mois	14 ans 01 mois	14 ans 01 mois	13 ans 02 mois	15 ans 05 mois	17 ans 04 mois
		Gain sur la durée de vie du Système (25 ans)	2 321 809 875	1 931 304 375	1 545 043 500	1 158 782 625	772 521 750	386 260 875
Montant TTC (FCFA) à Investir		2 672 605 830	2 486 537 653	2 288 001 936	2 067 198 457	1 913 858 061	1 759 382 724	

NB : Le délai indicatif d'exécution des travaux de réhabilitation électrique et d'amélioration énergétique est estimé à un **(01) an** ; conformément au planning en **annexe VII**. Le détail estimatif et quantitatif du coût indicatif des travaux se trouve **annexe XVI**.

VII. CONCLUSION ET PERSPECTIVES DU PROJET

Ce projet constitue le volet électricité de la réhabilitation complète de l'usine « Minoterie du Faso » initiée par l'Etat burkinabé. Il nous a permis de réaliser plusieurs opérations parmi lesquelles le diagnostic électrique complet de l'usine de Banfora, la conception et le dimensionnement optimal et normatif de la nouvelle installation électrique, et l'évaluation financière de l'implantation de celle-ci en son sein. Il ressort de cette étude que l'usine est en cessation d'activité depuis 2009 et souffre de graves anomalies sur l'ensemble de son parc industriel et plus précisément sur ses aspects électricité et énergie ; pour sa remise en marche, l'on doit renouveler à 90% ses machines de production, et à 100% ses équipements électriques. Ainsi, pour couvrir la totalité de ses charges électriques à installer avec une marge de 15%, elle aura besoin de deux transformateurs de puissance de 630 kVA chacun et d'un groupe secours de 1250 kVA. En outre, l'élargissement des limites de cette étude révèle d'une part que cette usine peut tirer une bonne partie de sa rentabilité économique de par l'adoption d'une politique énergétique accompagnée des recommandations qui, consistent en l'utilisation des équipements intelligents, en l'installation des récepteurs à haut efficacité énergétique, en une gestion responsable des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques, et enfin, à la mise en place d'un système photovoltaïque comme source complémentaire d'énergie électrique entrant dans le process énergétique de l'usine. Six variantes modulables de systèmes PV injecté au réseau ont été étudiées à cet effet pour des taux d'injection allant de 30 à 5%. Offrant ainsi une large gamme de choix au maître d'ouvrage. La variante la plus judicieuse est la variante 4, qui assure un temps de retour sur investissement de 13 ans.

REFERENCES

Ouvrages et articles

- 1- Catalogues Legrand, compensation d'énergie réactive et contrôle de la qualité des réseaux électriques
- 2- Catalogue Eclairage Général 2012-2013 ; Philips
- 3- 8^{eme} rapport d'étude triennal établi conjointement par le Conseil Mondial de l'Énergie et l'ADEME
- 4- Bernard Laponche, Document de travail n°59 de l'Agence Française de Développement, janvier 2008,
- 5- Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) : Synthèse Données 2008. Collection Repère. Angers : ADEME ; 2008 : 16P.
- 6- Schneider Electric. (2009). Guide de l'installation électrique: Chapitre C, raccordement au réseau de distribution publique BT(page C5 et C6).
- 7- Schneider Electric. (2009). NFC 15-100 partie 5-55, Guides UTE C 15-400 et UTE C 15-712.
- 8- Rapport Diagnostic économique 2002, 2013 de la minoterie du Faso
- 9- Dimensionnement_PV réseau_Flexy-energy-FC-dec-2013

Sites internet (URL)

- 1- <http://www.repereelec.fr/dossier-ecl.htm>, le 18/02/14
- 2- <http://banfora.net/-Les-entreprises-locales-.html>, le 20/02/14
- 3- <http://news.aouaga.com/h/17150.html>, le 22/02/14
- 4- www.world-gazetteer.com, BY STEFAN HELDERS, LE 10/03/14
- 5- [HTTP://NEWS.AOUAGA.COM/H/17150.HTML](http://NEWS.AOUAGA.COM/H/17150.HTML) , LE 22/03/14
- 6- <http://www.schneider-electric.com>, le 18/04/14
- 7- www.recylum.com, le 25/05/14
- 8- expert-comptable.com, s.d, le 25/05/14

ANNEXES

Sommaire des annexes

Annexe I : Images du diagnostic des équipements de la Minoterie.....	58
Annexe II : Note de calcul de l'Installation Electrique de la Minoterie du Faso.....	59
Annexe III : caractéristiques de chacun des deux Transformateurs de 630kVA chacun et du Groupe secours de 1250 kVA.....	70
Annexe IV : Architecture de l'installation électrique de l'usine	71
Annexe V : Schéma unifilaire de l'Installation électrique de la Minoterie du Faso.....	72
Annexe VI : Détail bilan de puissance de la Minoterie	73
Annexe VII : Planning Indicatif d'exécution des travaux de réhabilitation électrique de la minoterie	99
Annexe VIII : Panneaux PV 250 Wp-48V , de l' Onduleurs réseau SMA à 2 entrées ST 17000 PL et monitoring de l'installation.....	100
Annexe IX : Note de calcul des champs PV-PVSYST.....	101
Annexe X : Quantitatifs-Estimatifs des différentes configurations du système PV	107
Annexe XI : Liste globale des différents équipements électriques à Installer et Valeurs d'éclairage de référence	115
Annexe XII : Récapitulatif des charges à modifier en vue d'optimiser la consommation électrique de la minoterie.....	126
Annexe XIII : Récapitulatif des charges à installer en vue d'optimiser la consommation électrique de la minoterie.....	127
Annexe XIV : Gains Détail calcul gains obtenus par adoption des Lampes Basse Consommation	128
Annexe XV : Quantitatif et Estimatif Courant Faible du R+1 Administratif.....	131
Annexe XVI : Détail du coût indicatif des travaux de mise aux normes de la Minoterie du Faso	132
Annexe XVII : Schémas électriques des différents Tableaux de la Minoterie	144

Annexe I : Images du diagnostic des équipements de la Minoterie



Annexe II : Note de calcul de l'Installation Electrique de la Minoterie du Faso

RéCEPTEUR	Log 1	Log 2	Log 3	Log 4
Nb circuits identiques	1	1	1	1
Ib (A)	19.73	14.33	14.42	14.42
Polarité du circuit	Tri + N	Tri + N	Tri + N	Tri + N
Schéma de liaison à la terre	IT	IT	IT	IT
Puissance (kW)	11.62	8.44	8.49	8.49
Cos phi	0.85	0.85	0.85	0.85
Circuit	Dédié	Dédié	Dédié	Dédié
Type de charges	Autres	Autres	Autres	Autres
Environnement	Locaux domestiques et analogues			

RéCEPTEUR	UAB	Piscine	TO	CE
Nb circuits identiques	1	1	1	1
Ib (A)	254.71	2.62	1.41	19.70
Polarité du circuit	Tri + N	Tri + N	Tri + N	Tri + N
Schéma de liaison à la terre	IT	IT	IT	IT
Puissance (kW)	150.00	1.54	0.83	11.60
Cos phi	0.85	0.85	0.85	0.85
Circuit	Dédié	Dédié	Dédié	Dédié
Type de charges	Autres	Autres	Autres	Autres
Environnement	Environnement n'imposant pas de protection différentielle	Locaux domestiques et analogues	Environnement n'imposant pas de protection différentielle	Environnement n'imposant pas de protection différentielle

RéCEPTEUR	EExt 2	Tennis	Volley	EExt O
Nb circuits identiques	1	1	1	1
Ib (A)	4.08	2.94	1.17	4.08
Polarité du circuit	Tri + N	Tri + N	Tri + N	Tri + N
Schéma de liaison à la terre	IT	IT	IT	IT
Puissance (kW)	2.40	1.73	0.69	2.40
Cos phi	0.85	0.85	0.85	0.85
Circuit	Dédié	Dédié	Dédié	Dédié
Type de charges	Eclairage public	Autres	Autres	Eclairage public
Environnement	Environnement n'imposant pas de protection différentielle			

RéCEPTEUR	ASI	PB	R1-1D	R1-1G
Nb circuits identiques	1	1	1	1
Ib (A)	28.87	4.99	2.95	2.58
Polarité du circuit	Tri + N	Tri + N	Tri + N	Tri + N
Schéma de liaison à la terre	IT	IT	IT	IT
Puissance (kW)	16.00	2.94	1.74	1.52
Cos phi	0.80	0.85	0.85	0.85
Circuit	Dédié	Dédié	Dédié	Dédié
Type de charges	Autres	Autres	Autres	Autres
Environnement	Environnement n'imposant pas de protection différentielle	Environnement n'imposant pas de protection différentielle	Locaux domestiques et analogues	Locaux domestiques et analogues

RéCEPTEUR	R1-0D	R1-0G	BOUL	LABO-D
Nb circuits identiques	1	1	1	1
Ib (A)	12.62	15.37	24.57	18.07
Polarité du circuit	Tri + N	Tri + N	Tri + N	Tri + N
Schéma de liaison à la terre	IT	IT	IT	IT
Puissance (kW)	7.43	9.05	14.47	10.64
Cos phi	0.85	0.85	0.85	0.85
Circuit	Dédié	Dédié	Dédié	Dédié
Type de charges	Autres	Autres	Autres	Autres
Environnement	Locaux domestiques et analogues	Locaux domestiques et analogues	Locaux domestiques et analogues	Laboratoires

RéCEPTEUR	LABO-G	R4-01	R4-02	MS

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

Nb circuits identiques	1	1	1	1
Ib (A)	10.97	12.06	9.42	339.62
Polarité du circuit	Tri + N	Tri + N	Tri + N	Tri + N
Schéma de liaison à la terre	IT	IT	IT	IT
Puissance (kW)	6.46	7.10	5.55	199.99
Cos phi	0.85	0.85	0.85	0.85
Circuit	Dédié	Dédié	Dédié	Dédié
Type de charges	Autres	Autres	Autres	Autres
Environnement	Laboratoires	Environnement n'imposant pas de protection différentielle	Environnement n'imposant pas de protection différentielle	Environnement n'imposant pas de protection différentielle

RéCÉPTEUR	TGMN	R4-03	R4-1	R4-2
Nb circuits identiques	1	1	1	1
Ib (A)	679.24	8.37	13.94	11.92
Polarité du circuit	Tri + N	Tri + N	Tri + N	Tri + N
Schéma de liaison à la terre	IT	IT	IT	IT
Puissance (kW)	399.99	4.93	8.21	7.02
Cos phi	0.85	0.85	0.85	0.85
Circuit	Dédié	Dédié	Dédié	Dédié
Type de charges	Autres	Autres	Autres	Autres
Environnement	Environnement n'imposant pas de protection différentielle	Environnement n'imposant pas de protection différentielle	Environnement n'imposant pas de protection différentielle	Locaux domestiques et analogues

RéCÉPTEUR	R4-3	R4-4	MZ	AMO
Nb circuits identiques	1	1	1	1
Ib (A)	8.44	10.19	5.89	25.32
Polarité du circuit	Tri + N	Tri + N	Tri + N	Tri + N
Schéma de liaison à la terre	IT	IT	IT	IT
Puissance (kW)	4.97	6.00	3.47	14.91
Cos phi	0.85	0.85	0.85	0.85
Circuit	Dédié	Dédié	Dédié	Dédié
Type de charges	Autres	Autres	Autres	Autres
Environnement	Environnement n'imposant pas de protection différentielle			

RéCÉPTEUR	CGUE	L72	AT	L Foyer
Nb circuits identiques	1	1	1	1
Ib (A)	3.06	6.60	11.04	7.88
Polarité du circuit	Tri + N	Tri + N	Tri + N	Tri + N
Schéma de liaison à la terre	IT	IT	IT	IT
Puissance (kW)	1.80	3.66	6.50	4.64
Cos phi	0.85	0.80	0.85	0.85
Circuit	Dédié	Dédié	Dédié	Dédié
Type de charges	Autres	Autres	Eclairage public	Autres
Environnement	Environnement n'imposant pas de protection différentielle	Environnement n'imposant pas de protection différentielle	Environnement n'imposant pas de protection différentielle	Locaux domestiques et analogues

RéCÉPTEUR	LSynd			
Nb circuits identiques	1			
Ib (A)	2.46			
Polarité du circuit	Tri + N			
Schéma de liaison à la terre	IT			
Puissance (kW)	1.45			
Cos phi	0.85			
Circuit	Dédié			
Type de charges	Autres			
Environnement	Environnement n'imposant pas de protection différentielle			

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

GénéRATEUR	GS			
Puissance (kVA)	1250			
Schéma de liaison à la terre	IT			
Neutre distribué	Oui			
Un Ph-Ph (V)	400			
Cos phi	1.00			
x'o (%)	6.000			
x" (%)	30.000			

DISJONCTEUR	QT1	QGS	QLF	QLog1
Gamme	OPN	OPN	MLD	MOD
Désignation	NW20H1	NW20H1	NS100N>03/200 4	C60N
Déclencheur / Courbe	Micrologic 5.0 A	Micrologic 5.0 A	TM-D	B
Nb pôles protégés	4P3d+Nr	4P3d+Nr	4P3d+Nr	4P4d
Prot. différentielle	Non	Non	Non	Oui
I réglage thermique (A)	1800.0	1900.0	80.0	20.0
I réglage magnétique (A)	18000	4750	640	80
Calibre nominal (A)	2000	2000	100	63
Calibre (A)	2000.00	2000.00	80.00	20.00
Réglage Im(Isd)	10.0	2.5		
Réglage Ir	0.90	0.95	1.00	
Réglage Io				
Filiation demandée	Oui	Oui	Oui	Oui
Sélectivité demandée	Oui	Oui	Oui	Oui

DISJONCTEUR	QLog 2	QLog 3	QLog 4	QUAB
Gamme	MOD	MOD	MOD	MLD
Désignation	C60N	C60N	C60N	NS400N>03/200 4
Déclencheur / Courbe	C	C	C	STR23SE
Nb pôles protégés	4P4d	4P4d	4P4d	4P3d+Nr
Prot. différentielle	Oui	Oui	Oui	Non
I réglage thermique (A)	16.0	16.0	16.0	256.0
I réglage magnétique (A)	136	136	136	2560
Calibre nominal (A)	63	63	63	400
Calibre (A)	16.00	16.00	16.00	400.00
Réglage Im(Isd)				10.0
Réglage Ir				0.80
Réglage Io				0.80
Filiation demandée	Oui	Oui	Oui	Oui
Sélectivité demandée	Oui	Oui	Oui	Oui

DISJONCTEUR	QFoyer	QPisc	QTO	QAG
Gamme	MOD	MOD	MOD	MOD
Désignation	C60N	C60a	C60a	NG125L
Déclencheur / Courbe	B	C	C	B
Nb pôles protégés	4P4d	4P4d	4P4d	4P4d
Prot. différentielle	Non	Oui	Non	Non
I réglage thermique (A)	20.0	4.0	2.0	63.0
I réglage magnétique (A)	80	34	17	252
Calibre nominal (A)	63	40	40	80
Calibre (A)	20.00	4.00	2.00	63.00
Réglage Im(Isd)				
Réglage Ir				
Réglage Io				
Filiation demandée	Oui	Oui	Oui	Oui
Sélectivité demandée	Oui	Oui	Oui	Oui

DISJONCTEUR	QCE	QEcl 2	QR+1	QSynd
Gamme	MOD	MOD	MLD	MOD
Désignation	C60a	C60a	NS160N	C60a
Déclencheur / Courbe	C	C	STR22SE	C
Nb pôles protégés	4P4d	4P4d	4P3d+Nr	4P4d
Prot. différentielle	Oui	Non	Non	Non
I réglage thermique (A)	20.0	6.0	129.6	10.0
I réglage magnétique (A)	170	51	518	85
Calibre nominal (A)	40	40	160	40
Calibre (A)	20.00	6.00	160.00	10.00
Réglage Im(Isd)			4.0	
Réglage Ir			0.90	

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

Réglage Io			0.90	
Filiation demandée	Oui	Oui	Oui	Oui
Sélectivité demandée	Oui	Oui	Oui	Oui

DISJONCTEUR	QTennis	QVolley	QGUE	QEO
Gamme	MOD	MOD	MOD	MOD
Désignation	C60a	C60a	C60a	C60a
Déclencheur / Courbe	C	C	C	C
Nb pôles protégés	4P4d	4P4d	4P4d	4P4d
Prot. différentielle	Non	Non	Non	Non
I réglage thermique (A)	4.0	2.0	10.0	6.0
I réglage magnétique (A)	34	17	85	51
Calibre nominal (A)	40	40	40	40
Calibre (A)	4.00	2.00	10.00	6.00
Réglage Im(Isd)				
Réglage Ir				
Réglage Io				
Filiation demandée	Oui	Oui	Oui	Oui
Sélectivité demandée	Oui	Oui	Oui	Oui

DISJONCTEUR	QASI	QPB	QR1-1D	QR1-1G
Gamme	MOD	MOD	MOD	MOD
Désignation	C60a	C60a	C60a	C60a
Déclencheur / Courbe	C	C	C	C
Nb pôles protégés	4P4d	4P4d	4P4d	4P4d
Prot. différentielle	Non	Non	Oui	Oui
I réglage thermique (A)	32.0	6.0	4.0	4.0
I réglage magnétique (A)	272	51	34	34
Calibre nominal (A)	40	40	40	40
Calibre (A)	32.00	6.00	4.00	4.00
Réglage Im(Isd)				
Réglage Ir				
Réglage Io				
Filiation demandée	Oui	Oui	Oui	Oui
Sélectivité demandée	Non	Oui	Oui	Oui

DISJONCTEUR	QR1-0D	QR1-0G	QBOUL	QLABO-D
Gamme	MOD	MOD	MOD	MOD
Désignation	C60a	C60a	C60a	C60a
Déclencheur / Courbe	C	C	C	C
Nb pôles protégés	4P4d	4P4d	4P4d	4P4d
Prot. différentielle	Oui	Oui	Oui	Oui
I réglage thermique (A)	16.0	16.0	25.0	20.0
I réglage magnétique (A)	136	136	213	170
Calibre nominal (A)	40	40	40	40
Calibre (A)	16.00	16.00	25.00	20.00
Réglage Im(Isd)				
Réglage Ir				
Réglage Io				
Filiation demandée	Oui	Oui	Oui	Oui
Sélectivité demandée	Oui	Oui	Oui	Oui

DISJONCTEUR	QLABO-G	QCondo	Q MN	QR4-01
Gamme	MOD	MLD	MLD	MOD
Désignation	C60a	NS1000N	NS1250N	C60a
Déclencheur / Courbe	C	Micrologic 2.0	Micrologic 2.0	C
Nb pôles protégés	4P4d	3P3d	4P3d+Nr	4P4d
Prot. différentielle	Oui	Non	Non	Non
I réglage thermique (A)	16.0	980.0	1125.0	16.0
I réglage magnétique (A)	136	2940	2813	136
Calibre nominal (A)	40	1000	1250	40
Calibre (A)	16.00	1000.00	1250.00	16.00
Réglage Im(Isd)		3.0	2.5	
Réglage Ir		0.98	0.90	
Réglage Io				
Filiation demandée	Oui	Oui	Oui	Oui
Sélectivité demandée	Oui	Oui	Oui	Oui

DISJONCTEUR	QR4-02	QR4	QMS	QMN
Gamme	MOD	MLD	MLD	MLD
Désignation	C60a	NS100N>03/2004	NR400F	NS800N
Déclencheur / Courbe	C	STR22SE	STR23SE	Micrologic 2.0

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

Nb pôles protégés	4P4d	4P3d+Nr	4P3d+Nr	4P3d+Nr
Prot. différentielle	Non	Non	Non	Non
I réglage thermique (A)	10.0	81.0	340.0	720.0
I réglage magnétique (A)	85	243	1020	2880
Calibre nominal (A)	40	100	400	800
Calibre (A)	10.00	100.00	400.00	800.00
Réglage Im(Isd)		3.0	3.0	4.0
Réglage Ir		0.90	0.85	0.90
Réglage Io		0.90	1.00	
Filiation demandée	Oui	Oui	Oui	Oui
Sélectivité demandée	Oui	Oui	Oui	Oui

DISJONCTEUR	QR4-03	QR4-1	QR4-2	QR4-3
Gamme	MOD	MOD	MOD	MOD
Désignation	C60a	C60a	C60a	C60a
Déclencheur / Courbe	C	C	C	C
Nb pôles protégés	4P4d	4P4d	4P4d	4P4d
Prot. différentielle	Non	Non	Oui	Non
I réglage thermique (A)	10.0	16.0	16.0	10.0
I réglage magnétique (A)	85	136	136	85
Calibre nominal (A)	40	40	40	40
Calibre (A)	10.00	16.00	16.00	10.00
Réglage Im(Isd)				
Réglage Ir				
Réglage Io				
Filiation demandée	Oui	Oui	Oui	Oui
Sélectivité demandée	Oui	Oui	Oui	Oui

DISJONCTEUR	QR4-4	QMZ	QAMO	QCGUE
Gamme	MOD	MOD	MOD	MOD
Désignation	C60a	C60a	C60a	C60a
Déclencheur / Courbe	C	C	C	C
Nb pôles protégés	4P4d	4P4d	4P4d	4P4d
Prot. différentielle	Non	Non	Oui	Non
I réglage thermique (A)	16.0	6.0	32.0	4.0
I réglage magnétique (A)	136	51	272	34
Calibre nominal (A)	40	40	40	40
Calibre (A)	16.00	6.00	32.00	4.00
Réglage Im(Isd)				
Réglage Ir				
Réglage Io				
Filiation demandée	Oui	Oui	Oui	Oui
Sélectivité demandée	Oui	Oui	Oui	Oui

DISJONCTEUR	QMPR	QCMPR	Q AT	QCF
Gamme	MOD	MOD	MOD	MOD
Désignation	NG125L	C60a	C60a	C60a
Déclencheur / Courbe	C	C	C	C
Nb pôles protégés	4P4d	4P4d	4P4d	4P4d
Prot. différentielle	Non	Oui	Non	Oui
I réglage thermique (A)	10.0	10.0	16.0	10.0
I réglage magnétique (A)	80	85	136	85
Calibre nominal (A)	80	40	40	40
Calibre (A)	10.00	10.00	16.00	10.00
Réglage Im(Isd)				
Réglage Ir				
Réglage Io				
Filiation demandée	Oui	Oui	Oui	Oui
Sélectivité demandée	Oui	Oui	Oui	Oui

DISJONCTEUR	QLSynd	Q Gén		
Gamme	MOD	OPN		
Désignation	C60a	NW20H1		
Déclencheur / Courbe	C	Micrologic 5.0 A		
Nb pôles protégés	4P4d	4P3d+Nr		
Prot. différentielle	Non	Non		
I réglage thermique (A)	4.0	1800.0		
I réglage magnétique (A)	34	2700		
Calibre nominal (A)	40	2000		
Calibre (A)	4.00	2000.00		
Réglage Im(Isd)		1.5		
Réglage Ir		0.90		
Réglage Io				

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

Filiation demandée	Oui	Oui		
Sélectivité demandée	Oui	Oui		

CABLE	CT1	CGS	CLF	CLog1
Longueur (m)	5.0	5.0	5.0	125.0
Mode de pose	13	13	61	13
Isolant	PR	PR	PR	PR
THDI	<= 15%	<= 15%	<= 15%	<= 15%
Type conducteur	Monoconducteur	Monoconducteur	Monoconducteur	Multiconducteur
Arrangement conducteurs	Trèfle	Trèfle	Trèfle	Trèfle
Type de PE	PE séparé	PE séparé	PE séparé	PE séparé
disposition des circuits	Jointifs	Jointifs	plusieurs circuits/conduit	Jointifs
Espacement des conduits	-	-	-	-
Nb circuits jointifs suppl.				
Nombre de couches	1	1	1	1
K utilisateur	1.00	1.00	1.00	1.00
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
Nb conducteur Ph	4	4	1	1
S conducteur Ph (mm²)	240.0	240.0	16.0	6.0
Nb conducteur N	2	2	1	1
Métal conducteur Ph	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur N (mm²)	240.0	240.0	16.0	6.0
Nb conducteur PE	1	1	1	1
Métal conducteur Neutre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur PE (mm²)	150.0	150.0	16.0	6.0
Métal conducteur PE	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

CABLE	CLog 2	CLog 3	CLog 4	CUAB
Longueur (m)	5.0	5.0	5.0	5.0
Mode de pose	13	13	13	13
Isolant	PR	PR	PR	PR
THDI	<= 15%	<= 15%	<= 15%	<= 15%
Type conducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur
Arrangement conducteurs	Trèfle	Trèfle	Trèfle	Trèfle
Type de PE	PE séparé	PE séparé	PE séparé	PE séparé
disposition des circuits	Jointifs	Jointifs	Jointifs	Jointifs
Espacement des conduits	-	-	-	-
Nb circuits jointifs suppl.				
Nombre de couches	1	1	1	1
K utilisateur	1.00	1.00	1.00	1.00
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
Nb conducteur Ph	1	1	1	1
S conducteur Ph (mm²)	1.5	1.5	1.5	95.0
Nb conducteur N	1	1	1	1
Métal conducteur Ph	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur N (mm²)	1.5	1.5	1.5	50.0
Nb conducteur PE	1	1	1	1
Métal conducteur Neutre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur PE (mm²)	2.5	2.5	2.5	50.0
Métal conducteur PE	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

CABLE	Foyer	CPisc	CTO	CAG
Longueur (m)	225.0	5.0	80.0	120.0
Mode de pose	61	13	61	61
Isolant	PR	PR	PR	PR
THDI	<= 15%	<= 15%	<= 15%	<= 15%
Type conducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur
Arrangement conducteurs	Trèfle	Trèfle	Trèfle	Trèfle
Type de PE	PE séparé	PE séparé	PE séparé	PE séparé
disposition des circuits	plusieurs circuits/conduit	Jointifs	plusieurs circuits/conduit	plusieurs circuits/conduit
Espacement des conduits	-	-	-	-
Nb circuits jointifs suppl.				
Nombre de couches	1	1	1	1
K utilisateur	1.00	1.00	1.00	1.00
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
Nb conducteur Ph	1	1	1	1
S conducteur Ph (mm²)	10.0	1.5	1.5	16.0
Nb conducteur N	1	1	1	1
Métal conducteur Ph	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur N (mm²)	10.0	1.5	1.5	16.0

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

Nb conducteur PE	1	1	1	1
Métal conducteur Neutre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur PE (mm ²)	10.0	2.5	2.5	16.0
Métal conducteur PE	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

CABLE	CCE	CEcl 2	CR+1	CSynd
Longueur (m)	5.0	5.0	300.0	150.0
Mode de pose	61	61	63	13
Isolant	PR	PR	PR	PR
THDI	<= 15%	<= 15%	<= 15%	<= 15%
Type conducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur
Arrangement conducteurs	Trèfle	Trèfle	Trèfle	Trèfle
Type de PE	PE séparé	PE séparé	PE séparé	PE séparé
disposition des circuits	plusieurs circuits/conduit	plusieurs circuits/conduit	Jointifs	Jointifs
Espacement des conduits	-	-	-	-
Nb circuits jointifs suppl.				
Nombre de couches	1	1	1	1
K utilisateur	1.00	1.00	1.00	1.00
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
Nb conducteur Ph	1	1	1	2
S conducteur Ph (mm ²)	70.0	1.5	95.0	95.0
Nb conducteur N	1	1	1	2
Métal conducteur Ph	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur N (mm ²)	70.0	1.5	50.0	95.0
Nb conducteur PE	1	1	1	2
Métal conducteur Neutre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur PE (mm ²)	70.0	2.5	95.0	95.0
Métal conducteur PE	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

CABLE	CTennis	CVolley	CGUE	CEO
Longueur (m)	25.0	25.0	83.0	5.0
Mode de pose	13	13	13	13
Isolant	PR	PR	PR	PR
THDI	<= 15%	<= 15%	<= 15%	<= 15%
Type conducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur
Arrangement conducteurs	Trèfle	Trèfle	Trèfle	Trèfle
Type de PE	PE séparé	PE séparé	PE séparé	PE séparé
disposition des circuits	Jointifs	Jointifs	Jointifs	Jointifs
Espacement des conduits	-	-	-	-
Nb circuits jointifs suppl.				
Nombre de couches	1	1	1	1
K utilisateur	1.00	1.00	1.00	1.00
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
Nb conducteur Ph	1	1	1	1
S conducteur Ph (mm ²)	1.5	1.5	6.0	1.5
Nb conducteur N	1	1	1	1
Métal conducteur Ph	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur N (mm ²)	1.5	1.5	6.0	1.5
Nb conducteur PE	1	1	1	1
Métal conducteur Neutre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur PE (mm ²)	2.5	2.5	6.0	2.5
Métal conducteur PE	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

CABLE	CASI	CPB	CR1-1D	CR1-1G
Longueur (m)	5.0	95.0	40.0	30.0
Mode de pose	13	13	13	13
Isolant	PR	PR	PR	PR
THDI	<= 15%	<= 15%	<= 15%	<= 15%
Type conducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur
Arrangement conducteurs	Trèfle	Trèfle	Trèfle	Trèfle
Type de PE	PE séparé	PE séparé	PE séparé	PE séparé
disposition des circuits	Jointifs	Jointifs	Jointifs	Jointifs
Espacement des conduits	-	-	-	-
Nb circuits jointifs suppl.				
Nombre de couches	1	1	1	1
K utilisateur	1.00	1.00	1.00	1.00
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
Nb conducteur Ph	1	1	1	1
S conducteur Ph (mm ²)	4.0	4.0	1.5	1.5
Nb conducteur N	1	1	1	1
Métal conducteur Ph	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur N (mm ²)	4.0	4.0	1.5	1.5

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

Nb conducteur PE	1	1	1	1
Métal conducteur Neutre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur PE (mm ²)	4.0	4.0	2.5	2.5
Métal conducteur PE	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

CABLE	CR1-0D	CR1-0G	CBOUL	CLABO-D
Longueur (m)	35.0	45.0	45.0	30.0
Mode de pose	13	13	13	13
Isolant	PR	PR	PR	PR
THDI	<= 15%	<= 15%	<= 15%	<= 15%
Type conducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur
Arrangement conducteurs	Trèfle	Trèfle	Trèfle	Trèfle
Type de PE	PE séparé	PE séparé	PE séparé	PE séparé
disposition des circuits	Jointifs	Jointifs	Jointifs	Jointifs
Espacement des conduits	-	-	-	-
Nb circuits jointifs suppl.				
Nombre de couches	1	1	1	1
K utilisateur	1.00	1.00	1.00	1.00
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
Nb conducteur Ph	1	1	1	1
S conducteur Ph (mm ²)	1.5	1.5	2.5	1.5
Nb conducteur N	1	1	1	1
Métal conducteur Ph	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur N (mm ²)	1.5	1.5	2.5	1.5
Nb conducteur PE	1	1	1	1
Métal conducteur Neutre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur PE (mm ²)	2.5	2.5	2.5	2.5
Métal conducteur PE	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

CABLE	CLABO-G	CCondo	CTGBT S	CR4-01
Longueur (m)	25.0	5.0	10.0	15.0
Mode de pose	13	13	13	13
Isolant	PR	PR	PR	PR
THDI	<= 15%	<= 15%	<= 15%	<= 15%
Type conducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur
Arrangement conducteurs	Trèfle	Trèfle	Trèfle	Trèfle
Type de PE	PE séparé	PE séparé	PE séparé	PE séparé
disposition des circuits	Jointifs	Jointifs	Jointifs	Jointifs
Espacement des conduits	-	-	-	-
Nb circuits jointifs suppl.				
Nombre de couches	1	1	1	1
K utilisateur	1.00	1.00	1.00	1.00
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
Nb conducteur Ph	1	3	4	1
S conducteur Ph (mm ²)	1.5	240.0	240.0	1.5
Nb conducteur N	1	3	4	1
Métal conducteur Ph	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur N (mm ²)	1.5	240.0	120.0	1.5
Nb conducteur PE	1	2	2	1
Métal conducteur Neutre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur PE (mm ²)	2.5	185.0	240.0	2.5
Métal conducteur PE	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

CABLE	CR4-02	CR4	CMS	CMN
Longueur (m)	5.0	100.0	100.0	10.0
Mode de pose	13	13	13	13
Isolant	PR	PR	PR	PR
THDI	<= 15%	<= 15%	<= 15%	<= 15%
Type conducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur
Arrangement conducteurs	Trèfle	Trèfle	Trèfle	Trèfle
Type de PE	PE séparé	PE séparé	PE séparé	PE séparé
disposition des circuits	Jointifs	Jointifs	Jointifs	Jointifs
Espacement des conduits	-	-	-	-
Nb circuits jointifs suppl.				
Nombre de couches	1	1	1	1
K utilisateur	1.00	1.00	1.00	1.00
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
Nb conducteur Ph	1	1	1	2
S conducteur Ph (mm ²)	1.5	16.0	120.0	240.0
Nb conducteur N	1	1	1	2
Métal conducteur Ph	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur N (mm ²)	1.5	16.0	70.0	120.0
Nb conducteur PE	1	1	1	1

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

Métal conducteur Neutre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur PE (mm ²)	2.5	16.0	70.0	240.0
Métal conducteur PE	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

CABLE	CR4-03	CR4-1	CR4-2	CR4-3
Longueur (m)	15.0	20.0	40.0	60.0
Mode de pose	13	13	13	13
Isolant	PR	PR	PR	PR
THDI	<= 15%	<= 15%	<= 15%	<= 15%
Type conducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur
Arrangement conducteurs	Trèfle	Trèfle	Trèfle	Trèfle
Type de PE	PE séparé	PE séparé	PE séparé	PE séparé
disposition des circuits	Jointifs	Jointifs	Jointifs	Jointifs
Espacement des conduits	-	-	-	-
Nb circuits jointifs suppl.				
Nombre de couches	1	1	1	1
K utilisateur	1.00	1.00	1.00	1.00
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
Nb conducteur Ph	1	1	1	1
S conducteur Ph (mm ²)	1.5	4.0	1.5	4.0
Nb conducteur N	1	1	1	1
Métal conducteur Ph	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur N (mm ²)	1.5	4.0	1.5	4.0
Nb conducteur PE	1	1	1	1
Métal conducteur Neutre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur PE (mm ²)	2.5	4.0	2.5	4.0
Métal conducteur PE	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

CABLE	CR4-4	CMZ	CAMO	CCGUE
Longueur (m)	60.0	5.0	100.0	5.0
Mode de pose	13	13	61	13
Isolant	PR	PR	PR	PR
THDI	<= 15%	<= 15%	<= 15%	<= 15%
Type conducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur
Arrangement conducteurs	Trèfle	Trèfle	Trèfle	Trèfle
Type de PE	PE séparé	PE séparé	PE séparé	PE séparé
disposition des circuits	Jointifs	Jointifs	1 circuit/conduit	Jointifs
Espacement des conduits	-	-	jointifs	-
Nb circuits jointifs suppl.				
Nombre de couches	1	1	1	1
K utilisateur	1.00	1.00	1.00	1.00
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
Nb conducteur Ph	1	1	1	1
S conducteur Ph (mm ²)	10.0	1.5	150.0	1.5
Nb conducteur N	1	1	1	1
Métal conducteur Ph	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur N (mm ²)	10.0	1.5	150.0	1.5
Nb conducteur PE	1	1	1	1
Métal conducteur Neutre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur PE (mm ²)	10.0	2.5	150.0	2.5
Métal conducteur PE	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

CABLE	CMPR	CCMPR	C AT	CCF
Longueur (m)	100.0	5.0	10.0	5.0
Mode de pose	61	13	13	13
Isolant	PR	PR	PR	PR
THDI	<= 15%	<= 15%	<= 15%	<= 15%
Type conducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur	Multiconducteur
Arrangement conducteurs	Trèfle	Trèfle	Trèfle	Trèfle
Type de PE	PE séparé	PE séparé	PE séparé	PE séparé
disposition des circuits	plusieurs circuits/conduit	Jointifs	Jointifs	Jointifs
Espacement des conduits	-	-	-	-
Nb circuits jointifs suppl.				
Nombre de couches	1	1	1	1
K utilisateur	1.00	1.00	1.00	1.00
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
Nb conducteur Ph	1	1	1	1
S conducteur Ph (mm ²)	4.0	1.5	1.5	1.5
Nb conducteur N	1	1	1	1
Métal conducteur Ph	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur N (mm ²)	4.0	1.5	1.5	1.5
Nb conducteur PE	1	1	1	1

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

Métal conducteur Neutre	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre
S conducteur PE (mm ²)	4.0	2.5	2.5	2.5
Métal conducteur PE	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

CABLE	CLSynd	Alt Gén		
Longueur (m)	25.0	5.0		
Mode de pose	13	13		
Isolant	PR	PR		
THDI	<= 15%	<= 15%		
Type conducteur	Multiconducteur	Monoconducteur		
Arrangement conducteurs	Trèfle	Trèfle		
Type de PE	PE séparé	PE séparé		
disposition des circuits	Jointifs	Jointifs		
Espacement des conduits	-	-		
Nb circuits jointifs suppl.				
Nombre de couches	1	1		
K utilisateur	1.00	1.00		
Température ambiante (°C)	35	35		
Nb conducteur Ph	1	4		
S conducteur Ph (mm ²)	1.5	240.0		
Nb conducteur N	1	2		
Métal conducteur Ph	Cuivre	Cuivre		
S conducteur N (mm ²)	1.5	240.0		
Nb conducteur PE	1	2		
Métal conducteur Neutre	Cuivre	Cuivre		
S conducteur PE (mm ²)	2.5	240.0		
Métal conducteur PE	Cuivre	Cuivre		

TRANSFORMATEUR	T1			
Puissance (kVA)	1250			
Schéma de liaison à la terre	IT			
Neutre distribué	Oui			
Un Ph-Ph (V)	400			
Tension de court-circuit (%)	6.00			
Perte en cuivre (W)	23250			
Pcc HT (MVA)	500			
Couplage	Triangle-Etoile			
Fréquence du réseau (Hz)	50			

CONDENSATEUR	Condo			
Cos phi avant compensation	0.85			
Puissance des harmoniques (kVA)				
Puissance (kvar)	450.00			
Type de compensation	Classic			
Régulation (kvar)	(15+15)+7x60 @ 400 V			
Ib (A)	974.28			
Schéma de liaison à la terre	IT			

JEU DE BARRES	Inversr	TGBT P	TGLF	TDF
Type de jeu de barres	Prisma Plus à plat	Prisma Plus à plat	Prisma Plus à plat	Standardisé sur chant
In (A)	1804.2	1800.0	80.0	20.0
Longueur (m)				
Nb de barres en //	2	2	1	1
Epaisseur (mm)	10.0	10.0	5.0	5.0
Largeur (mm)	80	80	60	15
Cos phi	1.00	0.85	0.85	0.85
Polarité du circuit	Tri + N	Tri + N	Tri + N	Tri + N
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
T°C max admis sur lcc (°C)	145	145	145	145
Degré de protection	IP <= 31	IP <= 31	IP <= 31	IP <= 31
Schéma de liaison à la terre	IT	IT	IT	IT
Métal	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

JEU DE BARRES	CE TO	TGAT	CE Synd	TGBT R1
Type de jeu de barres	Standardisé sur chant	Standardisé sur chant	Prisma Plus à plat	Standardisé sur chant

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

In (A)	10.0	63.0	10.0	129.6
Longueur (m)				
Nb de barres en //	1	1	1	1
Epaisseur (mm)	5.0	5.0	5.0	5.0
Largeur (mm)	15	15	60	15
Cos phi	0.81	0.85	0.85	0.84
Polarité du circuit	Tri + N	Tri + N	Tri + N	Tri + N
Température ambiante (°C)	35	35	35	35
T°C max admis sur lcc (°C)	145	145	145	145
Degré de protection	IP <= 31	IP <= 31	IP <= 31	IP <= 31
Schéma de liaison à la terre	IT	IT	IT	IT
Métal	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

JEU DE BARRES	CE GUE	B52	TGBTS	TPR4
Type de jeu de barres	Prisma Plus à plat	Standardisé sur chant	Standardisé sur chant	Prisma Plus à plat
In (A)	10.0		1125.0	81.0
Longueur (m)				
Nb de barres en //	1	1	2	1
Epaisseur (mm)	5.0		5.0	5.0
Largeur (mm)	60		50	60
Cos phi	0.85		0.85	0.85
Polarité du circuit	Tri + N	Amont	Tri + N	Tri + N
Température ambiante (°C)	35	30	35	35
T°C max admis sur lcc (°C)	145	145	145	145
Degré de protection	IP <= 31	IP <= 31	IP <= 31	IP <= 31
Schéma de liaison à la terre	IT	Amont	IT	IT
Métal	Cuivre	Cuivre	Cuivre	Cuivre

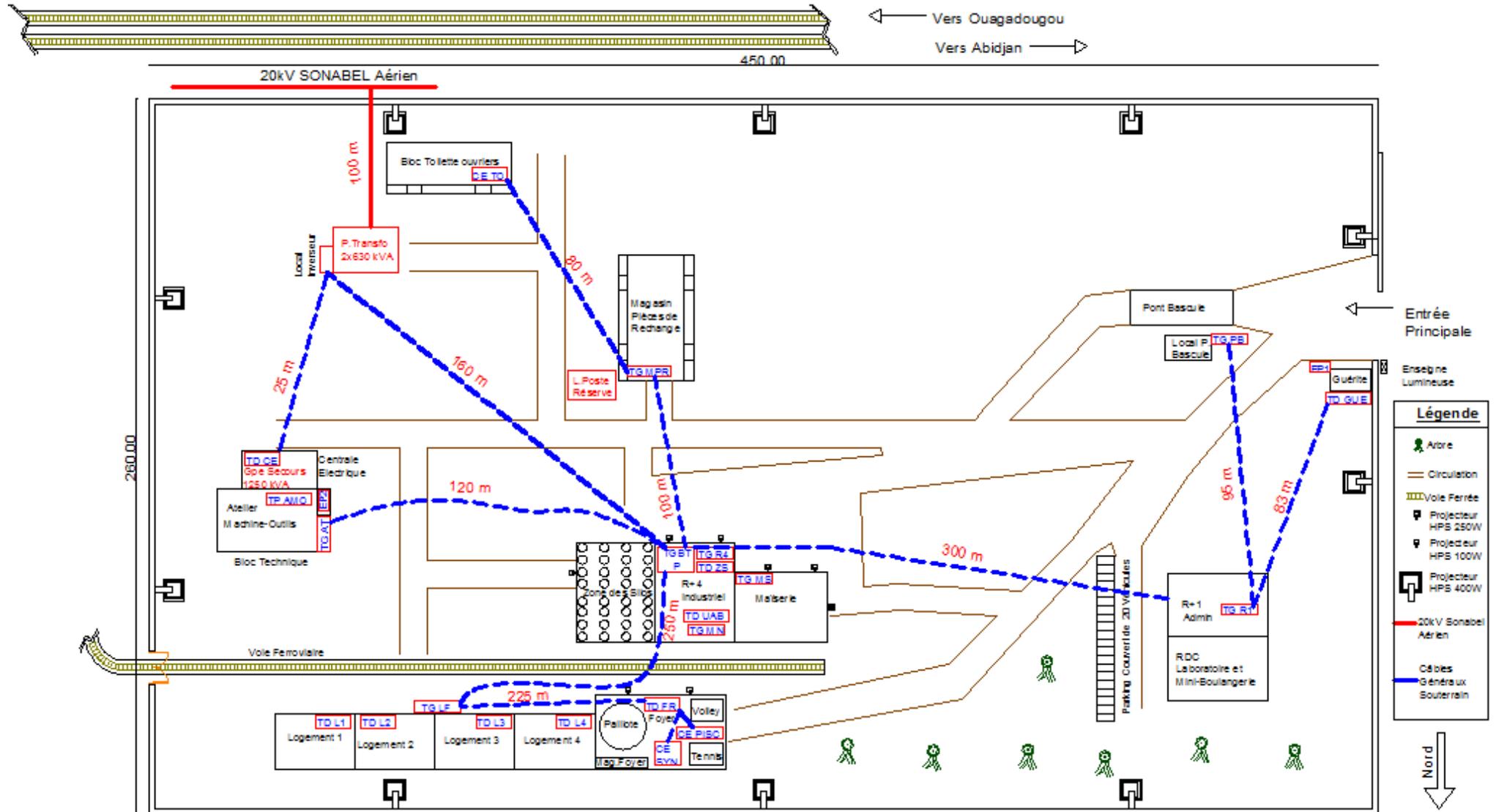
Annexe III : caractéristiques de chacun des deux Transformateurs de 630kVA chacun et du Groupe secours de 1250 kVA

puissance assignée (kVA) ⁽¹⁾	630
tension assignée ⁽¹⁾	primaire 10 à 16 kV secondaire à vide 400 V entre phases, 231 V entre phase et neutre (420/242 V sur demande)
niveau d'isolement assigné ⁽²⁾	primaire 17,5 kV (95/38 kV)
réglage (hors tension) ⁽¹⁾	± 2,5% ± 5%
couplage ⁽¹⁾	Dyn 11 (triangle, étoile neutre sorti)
pertes (W)	à vide 860 dues à la charge à 75°C 5400
tension de court-circuit (%)	4
courant à vide (%)	1,1
courant	Ie/In valeur crête 11
d'enclenchement	constante de temps (s) 0,30
chute de tension à	cos φ = 1 0,93
pleine charge (%)	cos φ = 0,8 3,06
rendement (%)	
charge 100 %	cos φ = 1 99,02 cos φ = 0,8 98,77
charge 75 %	cos φ = 1 99,18 cos φ = 0,8 98,98
bruit ⁽³⁾	puissance acoustique L _{WA} 60
dB(A)	pression acoustique L _{PA} à 0,3 m 48



50 Hz specifications 400-230 V				General specifications							
GENE-RATING SET ⁽¹⁾	kVA Cos 0.8		Cons 3/4 L/h	Engine				Alternator Type	Compact Version ⁽⁵⁾		
	PRP ⁽³⁾	ESP ⁽⁴⁾		Engine type	cyl	Bore (mm)	Stroke (mm)		Cyl (L)	Dimensions l x w x h (m)	Weights ⁽⁶⁾ (kg)
XI 250C	1136	1250	192	18V2000G65/85	18V	130	150	35.8	502M6	4.66x2.02x2.20	7703

Annexe IV : Architecture de l'installation électrique de l'usine



Annexe VI : Détail bilan de puissance de la Minoterie

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffret et Divisionnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Armature Divisionnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSION 15%	PTF (W) / Tableau Divisionnaire	PT F (W)/ Tableau Général	PTF (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie									
1	TABLEAU GENERAL BASSE TENSION PRIMAIRE (TGBT P)													865 187	954 407									
1.1	TABLEAU GENERAL UNITE D'ALIMENT POUR BETAIL (TG UAB)		163 044	1,0	0,8	130 435	1,0	130 435	1	130 435	19 565	/	150 000											
1.2	TABLEAU GENERAL ATELIER / BLOC TECHNIQUE (TG AT)															34 375								
	CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES																							
L1	Circuit d'éclairage 1 (Atelier général)	6 réglettes standard de 1x36W + 1BAES de 6W	276	1,0	1,0	276	0,9	497	0,6	6 838	1 026	7 864												
L2	Circuit d'éclairage 2 (local TGBT+ Local Archive+Bureau chef d'atelier)	6 réglettes standard de 1x36W + 1BAES de 6W	276	1,0	1,0	276																		
	CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT																							
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Atelier Général)	4 Prises de courant 2P+T 16A	11 264	0,2	0,33	732	0,5	4 314											0,6	6 838	1 026	7 864		
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Atelier Général+ local TGBT)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,28	788																		
PC3	Circuit Prise Monophasée 3 (Local Archives+ Bureau chef d'atelier)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,28	788																		
PC4	Circuit Prise Triphasée 1 (Atelier Général)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106																		
PC5	Circuit Prise Triphasée 2 (Atelier Général)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106																		
PC6	Circuit Prise Triphasée 3 (Atelier Général)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106																		
	CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION																							
CL1	Circuit Climatisation 1 (Local TGAT)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472																
CL2	Circuit Climatisation 2 (Bureau Chef d'Atelier)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472																
CL3	Circuit Climatisation 3 (Bureau des	1 climatiseur Split monophasé																						

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Divisio nnaire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
	Archives)	de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
BR1	Circuit Plafonnier 1 (Atelier Général)	2 Plafonniers SMC de 85W	170	1,0	1,0	170	1,0	170							
ECLAIRAGE PUBLICS COTE EST DE LA COUR DE L'USINE (EP EST)															
EP1	Circuit Eclairage Public 1 (Coté Est de la cour de la Minoterie)	5 Projecteurs 1x 400W HPS	2 000	1,0	1,0	2 000	1	2 000							
1.2.1 TABLEAU DIVISIONNAIRE CENTRALE ELECTRIQUE (TD CE)															
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Centrale Electrique)	5 réglettes standard de 2x36W + 2 BAES de 6W	462	1,0	1,0	462									
L2	Circuit Eclairage 2 (Centrale Electrique)	5 réglettes standard de 2x36W	450	1,0	1,0	450									
L3	Circuit Eclairage 3 (Centrale Electrique)	4 Projecteurs de 150W	600	1,0	1,0	600									
L4	Circuit Eclairage 4 (Atelier Auto Menuiserie)	8 réglettes standard de 2x36W + 2 BAES de 6W	732	1,0	1,0	732	0,7	2 579							
L5	Circuit Eclairage 5 (Extérieur Bloc Technique)	8 réglettes standard de 2x36W	720	1,0	1,0	720									
L6	Circuit Eclairage 6 (Extérieur Bloc Technique)	8 réglettes standard de 2x36W	720	1,0	1,0	720			0,9						
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Centrale Electrique)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,3	788									
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Centrale Electrique)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,3	788									
PC3	Circuit Prise Monophasée 3 (Atelier Auto Menuiserie)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,3	788									
PC4	Circuit Prise Monophasée 4 (Atelier Auto Menuiserie)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,3	788	0,6	10 358							
PC5	Circuit Prise Triphasée 1 (Centrale Electrique)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,0	2 106									
PC6	Circuit Prise Triphasée 2 (Centrale	1 Prise de courant 3P+T 20A													

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
		Electrique)	10 531	0,2	1,0	2 106									
PC7		Circuit Prise Triphasée 3 (Centrale Electrique)	10 531	0,2	1,0	2 106									
PC8		Circuit Prise Triphasée 4 (Centrale Electrique)	10 531	0,2	1,0	2 106									
PC9		Circuit Prise Triphasée 5 (Centrale Electrique)	10 531	0,2	1,0	2 106									
PC10		Circuit Prise Triphasée 6 (Centrale Electrique)	10 531	0,2	1,0	2 106									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1		Circuit Climatisation 1 (Bureau Atelier Auto, Menuiserie)	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
1.2.2	TABLEAU GENERAL ATELIER MACHINES OUTILS (TP AMO)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1		Circuit Eclairage 1 (Atelier Machines Outils)	552	1,0	1,0	552									
L2		Circuit Eclairage 2 (Atelier Machines Outils)	540	1,0	1,0	540	0,9	983							
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1		Circuit Prise Monophasée 1 (Atelier Machines Outils)	14 080	0,2	0,28	788									
PC2		Circuit Prise Monophasée 2 (Atelier Machines Outils)	14 080	0,2	0,28	788			0,9						
PC3		Circuit Prise Triphasée 1 (Atelier Machines Outils)	10 531	0,2	1,00	2 106				12 967	1 945	14 913			
PC4		Circuit Prise Triphasée 2 (Atelier Machines Outils)	10 531	0,2	1,00	2 106	0,5	13 426							
PC5		Circuit Prise Triphasée 3 (Atelier Machines Outils)	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC6		Circuit Prise Triphasée 4 (Atelier Machines Outils)	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC7		Circuit Prise Triphasée 5 (Atelier													

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffret et Divisionnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Armoire Divisionnaire)	PT F3 (W)	EXTENSION 15%	PT F (W) / Tableau Divisionnaire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
	Machines Outils)		10 531	0,2	1,00	2 106									
PC8	Circuit Prise Triphasée 6 (Atelier Machines Outils)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC9	Circuit Prise Triphasée 7 (Atelier Machines Outils)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC10	Circuit Prise Triphasée 8 (Atelier Machines Outils)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC11	Circuit Prise Triphasée 9 (Atelier Machines Outils)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC12	Circuit Prise Triphasée 10 (Atelier Machines Outils)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC13	Circuit Prise Triphasée 11 (Atelier Machines Outils)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC14	Circuit Prise Triphasée 12 (Atelier Machines Outils)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
1.3	TABLEAU GENERAL LOGEMENTS & FOYER RECREATIVE (TP LF)														
1.3.1	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOGEMENT 1 (TD LOG1)												43 254		
	CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES														
L1	Circuit Eclairage 1 (Séjour)	4 Spots de 20W+ 4 appliques murales de 40W	240	1,0	1,0	240	0,7	980	0,9	10 106	1 516	11 622			
L2	Circuit Eclairage 2 (Séjour+ Salle à manger+ Cuisine+ Couloir)	6 réglettes standard de 1x36W + 2 Spots	350	1,0	1,0	350									
L3	Circuit Eclairage 3 (Extérieur+ Terrasse+ Portail)	2 réglettes standard de 1x36W + 3 réglettes étanches de 1x36W+ 3 Lampes Portail(Hublot)	345	1,0	1,0	345									
L4	Circuit Eclairage 4 (3 Chambres)	3 réglettes standard de 1x36W + 2 appliques	215	1,0	1,0	215									
L5	Circuit Eclairage 5 (Toilettes)	2 hublots + 2 appliques sanitaires	160	1,0	1,0	160									
L6	Circuit Eclairage 6 (dépendance)	2 réglettes standard de 1x36W	90	1,0	1,0	90									

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Séjour)	8 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845									
PC3	Circuit Prise 3 (Salle à manger+ Chambre 1+ Terrasse extérieure)	7 Prises de courant 2P+T 16A	19 712	0,2	0,23	901									
PC4	Circuit Prise 4 (Chambre 3 + Chambre 2)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845	0,7	3 761							
PC5	Circuit Prise Monophasée 5 (Cuisine 1)	3 Prises de courant 2P+T 16A	8 448	0,2	0,40	676									
PC6	Circuit Prise Triphasée 1 (Cuisine 1)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1	Circuit Climatisation 1 (Séjour)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472									
CL2	Circuit Climatisation 2 (Salle à manger)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472									
CL3	Circuit Climatisation 3 (Chambre 1)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472									
CL4	Circuit Climatisation 4 (Chambre 2)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472									
CL5	Circuit Climatisation 5 (Chambre 3)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	0,7	6 488							
CHE	Circuit Chauffe-eau 80 litres (Toilette 1)	1 Chauffe-eau 100% électrique de 1500W	1 500	1,0	1,0	1 500									
BR1	Circuit Plafonnier 1 (Séjour & Salle à manger)	3 Plafonniers SMC de 85W	255	1	0,8	204									
BR2	Circuit Plafonnier 2 (3 Chambres)	3 Plafonniers SMC de 85W	255	1	0,8	204									
1.3.2	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOGEMENT 2 (TD LOG2)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Séjour)	2 réglettes standard de 1x36W + 4 Appliques Murales 1x40W	250	1,0	1,0	250	0,7	781	0,9	7 386	1 108	8 493			

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Divisio nnaire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
L2	Circuit Eclairage 2 + (Cuisine+ Couloir+3 chambres)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L3	Circuit Eclairage 3 (Terrasse+ Toilette)	2 hublots + 2 appliques sanitaires	160	1,0	1,0	160									
L4	Circuit Eclairage 4 (Extérieur+ Terrasse+ Portail)	3 réglettes étanches de 1x36W + 2 réglettes étanches de 1x36W+ 3 Lampes Portail	345	1,0	1,0	345									
L5	Circuit Eclairage 5 (dépendance)	2 réglettes standard de 1x36W	90	1,0	1,0	90									
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Séjour)	8 Prises de courant 2P+T 16A	22 528	0,2	0,21	957									
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Chambre 1+ Terrasse + Extérieure)	7 Prises de courant 2P+T 16A	19 712	0,2	0,28	1 104									
PC3	Circuit Prise Monophasée 3 (Chambre 2+ Chambre 3)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845	0,7	3 982							
PC4	Circuit Prise Monophasée 4 (Cuisine)	3 Prises de courant 2P+T 16A	8 448	0,2	0,40	676									
PC5	Circuit Prise Triphasée 1 (Cuisine)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1	Circuit Climatisation 1 (Séjour)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472									
CL2	Circuit Climatisation 2 (Chambre 1)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472									
CHE	Circuit Chauffe-eau 80 litres (Toilette 1)	1 Chauffe-eau 100% électrique de 1500W	1 500	1,0	1,0	1 500									
BR1	Circuit Plafonnier 1 (3 Chambres)	3 Plafonniers SMC de 85W	255	1	0,8	204	0,7	3 444							
BR2	Circuit Plafonnier 2 (Séjour)	2 Plafonniers SMC de 85W	170	1	0,8	136									
BR3	Circuit Plafonnier 3 (Terrasse Extérieur)	2 Plafonniers SMC de 85W	170	1	0,8	136									

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnai re)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Divisio nnaire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
1.3.3	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOGEMENT 3 (TD LOG4)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Séjour)	2 réglettes standard de 1x36W + 4 Appliques Murales 1x40W	250	1,0	1,0	250	0,7	781							
L2	Circuit Eclairage 2 + (Cuisine+ Couloir+3 chambres)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L3	Circuit Eclairage 3 (Terrasse+ Toilette)	2 hublots + 2 appliques sanitaires	160	1,0	1,0	160									
L4	Circuit Eclairage 4 (Extérieur+ Terrasse+ Portail)	3 réglettes étanches de 1x36W + 2 réglettes étanches de 1x36W+ 3 Lampes Portail	345	1,0	1,0	345									
L5	Circuit Eclairage 5 (dépendance)	2 réglettes standard de 1x36W	90	1,0	1,0	90									
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Séjour)	8 Prises de courant 2P+T 16A	22 528	0,2	0,21	957	0,7	3 982		0,9	7 386	1 108	8 493		
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Chambre 1+ Terrasse + Extérieure)	7 Prises de courant 2P+T 16A	19 712	0,2	0,28	1 104									
PC3	Circuit Prise Monophasée 3 (Chambre 2+ Chambre 3)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845									
PC4	Circuit Prise Monophasée 4 (Cuisine)	3 Prises de courant 2P+T 16A	8 448	0,2	0,40	676									
PC5	Circuit Prise Triphasée 1 (Cuisine)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1	Circuit Climatisation 1 (Séjour)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	0,7	3 444							
CL2	Circuit Climatisation 2 (Chambre 1)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472									
CHE	Circuit Chauffe-eau 80 litres (Toilette 1)	1 Chauffe-eau 100% électrique de 1500W	1 500	1,0	1,0	1 500									
BR1	Circuit Plafonnier 1 (3 Chambres)	3 Plafonniers SMC de 85W													

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnai re)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Divisio nnaire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
			255	1	0,8	204									
BR2	Circuit Plafonnier 2 (Séjour)	2 Plafonniers SMC de 85W	170	1	0,8	136									
BR3	Circuit Plafonnier 3 (Terrasse Extérieur)	2 Plafonniers SMC de 85W	170	1	0,8	136									
1.3.4	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOGEMENT 4 (TD LOG4)														
	CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES														
L1	Circuit Eclairage 1 (Séjour)	2 réglettes standard de 1x36W + 4 Appliques Murales 1x40W	250	1,0	1,0	250	0,7	781	0,9	7 386	1 108	8 493			
L2	Circuit Eclairage 2 + (Cuisine+ Couloir+3 chambres)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L3	Circuit Eclairage 3 (Terrasse+ Toilette)	2 hublots + 2 appliques sanitaires	160	1,0	1,0	160									
L4	Circuit Eclairage 4 (Extérieur+ Terrasse+ Portail)	3 réglettes étanches de 1x36W + 2 réglettes étanches de 1x36W+ 3 Lampes Portail	345	1,0	1,0	345									
L5	Circuit Eclairage 5 (dépendance)	2 réglettes standard de 1x36W	90	1,0	1,0	90									
	CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT														
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Séjour)	8 Prises de courant 2P+T 16A	22 528	0,2	0,21	957	0,7	3 982	0,9	7 386	1 108	8 493			
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Chambre 1+ Terrasse + Extérieure)	7 Prises de courant 2P+T 16A	19 712	0,2	0,28	1 104									
PC3	Circuit Prise Monophasée 3 (Chambre 2+ Chambre 3)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845									
PC4	Circuit Prise Monophasée 4 (Cuisine)	3 Prises de courant 2P+T 16A	8 448	0,2	0,40	676									
PC5	Circuit Prise Triphasée 1 (Cuisine)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
	CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION														
CL1	Circuit Climatisation 1 (Séjour)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	0,7	3 444							

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
CL2	Circuit Climatisation 2 (Chambre 1)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472									
CHE	Circuit Chauffe-eau 80 litres (Toilette 1)	1 Chauffe-eau 100% électrique de 1500W	1 500	1,0	1,0	1 500									
BR1	Circuit Plafonnier 1 (3 Chambres)	3 Plafonniers SMC de 85W	255	1	0,8	204									
BR2	Circuit Plafonnier 2 (Séjour)	2 Plafonniers SMC de 85W	170	1	0,8	136									
BR3	Circuit Plafonnier 3 (Terrasse Extérieur)	2 Plafonniers SMC de 85W	170	1	0,8	136									
1.3.5	TABLEAU DIVISIONNAIRE FOYER (TD-F)														
1.3.5.1	LOCAL FOYER														
	CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES														
L1	Circuit Eclairage 1 (Pillote)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L2	Circuit Eclairage 2 (Cuisine+ Bar+ Bureau+ Toilettes)	6 réglettes standard de 1x36W+ 2 Hublots de 60W + 2 appliques murales de 40W	470	1,0	1,0	470									
L3	Circuit Eclairage 3 (Magasin+ Bureau Syndicat+ Paillote Piscine)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270	0,8	1 192							
L4	Circuit Eclairage 4 (les 2 entrées)	8 Hublots de 60W	480	1,0	1,0	480			0,7	5 350	802	6 152			
	CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT														
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Paillote)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845									
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Bureau)	3 Prises de courant 2P+T 16A	8 448	0,2	0,40	676									
PC3	Circuit Prise Monophasée 3 (Bar)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845	0,7	2 760							
PC4	Circuit Prise Monophasée 4 (Cuisine)	4 Prises de courant 2P+T 16A	11 264	0,2	0,33	732									

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Divisi onnaire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
PC5	Circuit Prise Monophasée 5 (Magasin+ Paillote Piscine)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CHE	Circuit Chauffe-eau 80 litres (Toilette 1)	1 Chauffe-eau 100% électrique de 1500W	1 500	1,0	1,0	1 500									
BR1	Circuit Plafonnier (Pillote+ Bar+ Paillote Piscine)	6 Plafonniers SMC de 85W	510	1,0	1,0	510	0,9	1 809							
1.3.5. 2	COFFRET ELECTRIQUE SYNDICAT+ TERRAIN DE SPORT (CE SYND)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Hangar+ Etérieur Local syndicat)	4 réglettes standard de 1x36W + 2 réglettes étanches de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L2	Circuit Eclairage 2 (Terrain de Tennis)	6 Projecteurs de 250W	1 500	1,0	1,0	1 500									
L3	Circuit Eclairage 3 (Terrain de volley)	6 Projecteurs de 100W	600	1,0	1,0	600	0,7	2 350							
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée	4 Prises de courant 2P+T 16A	11 264	0,2	0,33	732									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
BR1	Circuit Plafonnier (Bureau+ Local Syndicat)	3 Plafonniers SMC de 85W	255	1,0	1,0	255									
1.3.5. 3	COFFRET ELECTRIQUE PISCINE (CE PISC)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Piscine)	2 réglettes standard de 1x36W	90	1,0	1,0	90									
L2	Circuit Eclairage Basse Tension (Piscine)	10 Luminaires Très Basse Tension de 20W	200	1,0	1,0	200	0,9	1 341							
CIRCUIT ELECTROPOMPE															
PPE	Circuit Pompe Electrique (Piscine)	1 Pompe Electrique													

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnai re)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
			1 200	1,0	1,0	1 200									
1.4	TABLEAU GENERAL MAGASIN PIECES DE RECHANGE (TD MPR)														
1.4.1	MAGASIN PIECES DE RECHANGE														
	CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES														
L1	Circuit Eclairage 1 (Magasin Pièces de Rechange)	5 réglettes standard de 2x36W + 2 BAES de 6W	462	1,0	1,0	462	0,9	1 185	0,8	3 181	477	4 488	4 488		
L2	Circuit Eclairage 2 (Magasin Pièces de Rechange)	5 réglettes standard de 2x36W + 1 reglette standard de 1x36W	495	1,0	1,0	495									
L3	Circuit Eclairage 3 (Magasin Pièces de Rechange)	4 réglettes Etanche de 2x36W	360	1,0	1,0	360									
	CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT														
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Magasin Pièces de Rechange)	3 Prises de courant 2P+T 16A	8 448	0,2	0,4	676	0,9	1 602							
	CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION														
CL1	Circuit Climatisation 1 (Magasin Pièces de Rechange)	1 climatiseur Split monophasé de 1,5 CV	1 104	1,0	1,0	1 104	1,0	1 104							
BR1	Circuit Plafonnier (Magasin Pièces de Rechange)	1 Plafonnier SMC de 85W	85	1,0	1,0	85	1,0	85							
1.4.2	COFFRET ELECTRIQUE TOILETTE OUVRIERS (CE TO)														
	CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES														
L1	Circuit Eclairage 1 (Toilette Ouvriers)	4 réglettes standard de 2x36W + 1 BAES de 6W	186	1,0	1,0	186	0,7	802	0,9	722	108	4 488	4 488		
L2	Circuit Eclairage 2 (Toilette Ouvriers)	8 Hublots	480	1,0	1,0	480									
L3	Circuit Eclairage 3 (Toilette Ouvriers)	8 Hublots	480	1,0	1,0	480									
2	TABLEAU GENERAL BASSE TENSION SECONDAIRE (TG B T S)														
2.1	TABLEAU GENERAL MINOTERIE = MOULIN 2 + MOULIN NEUF + ENSACHAGE + COMPRESSEURS 1 ET 2 + CHASSIS RECEPTION PRODUITS FINIS (TG MN)		434 783	1,0	0,8	347 826	1,0	347 826	1	347 826	52 174	/	400 000	633 069	
2.2	TABLEAU GENERAL DE LA MAISERIE (TG MS)		217 391	1,0	0,8	173	1,0	173	1	173	26	/	200 000		

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnai re)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Divisi onnai re	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
						913		913		913	087				
2.3	TABLEAU PRINCIPAL DE L'IMMEUBLE INDUSTRIEL R+4 (TP R4)														
2.3.1	TABLEAU DIVISIONNAIRE N°1 DU RDC DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-01)														
	CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES												33 069		
L1	Circuit Eclairage 1 (Salle sous silos farine)	6 réglettes standard de 1x36W + 1BAES de 6W	276	1,0	1,0	276	0,7	2 265	0,8	6 170	926	7 096			
L2	Circuit Eclairage 2 (Salle sous silos farine)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L3	Circuit Eclairage 3 (Local Tableau Général Minoterie)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L4	Circuit Eclairage 4 (Local Préreception+local déchargeur)	8 réglettes Etanches de 1x36W	360	1,0	1,0	360									
L5	Circuit Eclairage 5 (Salle de brosse sousappareil à cylindre)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L6	Circuit Eclairage 6 (local compresseur)	4 réglettes standard de 1x36W	180	1,0	1,0	180									
L7	Circuit Eclairage 7 (Hall réception)	8 réglettes standard de 1x36W	360	1,0	1,0	360									
L8	Circuit Eclairage 8 (Extérieur Bâtiment Industriel)	3 Projecteurs de 250W	750	1,0	1,0	750									
L9	Circuit Eclairage 9 (Extérieur Bâtiment Industriel)	2 Projecteurs de 250W	500	1,0	1,0	500									
	CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT														
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (local T G minoterie+ local compresseur)	3 Prises de courant 2P+T 16A	8 448	0,2	0,4	676	0,9	2 504							
PC2	Circuit Prise Triphasée 1 (local compresseur)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,0	2 106									
	CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION														
CL1	Circuit Climatisation 1 (Local Tableau Général Minoterie)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL2	Circuit Climatisation 2 (Local Tableau Général Minoterie)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnai re)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Divisi onnaire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
2.3.2	TABLEAU DIVISIONNAIRE N°2 DU RDC DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-02)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Local Chaudière)	8 réglettes standard de 1x36W	360	1,0	1,0	360	0,8	1 229							
L2	Circuit Eclairage 2 (Bureau N°1 et N°2)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L3	Circuit Eclairage 3 (Bureau N°3 et N°4)	4 réglettes standard de 1x36W	180	1,0	1,0	180									
L4	Circuit Eclairage 4 (Salle Machine UAB)	8 réglettes Etanches de 1x36W + 1 BAES de 6W	366	1,0	1,0	366									
L5	Circuit Eclairage 5 (Salle Machine UAB)	8 réglettes standard de 1x36W	360	1,0	1,0	360									
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Local Chaudière)	2 Prises de courant 2P+T 16A	5 632	0,2	0,55	620	0,7	5 708		0,6	4 825	724	5 548		
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Bureau N°1 et N°3)	8 Prises de courant 2P+T 16A	22 528	0,2	0,21	957									
PC3	Circuit Prise Monophasée 3 (Bureau N°2)	8 Prises de courant 2P+T 16A	22 528	0,2	0,21	957									
PC4	Circuit Prise Monophasée 4 (Bureau N°4)	3 Prises de courant 2P+T 16A	8 448	0,2	0,40	676									
PC5	Circuit Prise Monophasée 5 (Salle Machine UAB)	4 Prises de courant 2P+T 16A	11 264	0,2	0,33	732									
PC6	Circuit Prise Triphasée 1 (Salle Machine UAB)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC7	Circuit Prise Triphasée 2 (Salle Machine UAB)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1	Circuit Climatisation 1 (Bureau N°1)	1 climatiseur Split monophasé de 1,5 CV	1 104	1,0	1,0	1 104	1,0	1 104							
CL2	Circuit Climatisation 2 (Bureau N°2)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Armo ire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Divisio nnaire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie							
CL3	Circuit Climatisation 3 (Bureau N°3)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472														
CL4	Circuit Climatisation 4 (Bureau N°4)	1 climatiseur Split monophasé de 1,5 CV	1 104	1,0	1,0	1 104	1,0	1 104														
2.3.3	TABLEAU DIVISIONNAIRE N°3 DU RDC DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-03)																					
	CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES																					
L1	Circuit Eclairage 1 (Salle Maïserie)	3 Projecteurs de 150W	450	1,0	1,0	450	0,9	810	0,8	4 289	643	4 933										
L2	Circuit Eclairage 2 (Salle Maïserie)	3 Projecteurs de 150W	450	1,0	1,0	450																
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT																						
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Salle Maïserie)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845	0,9	4 551														
PC2	Circuit Prise Triphasée 1 (Salle Maïserie)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106																
PC3	Circuit Prise Triphasée 2 (Salle Maïserie)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106																
2.3.4	TABLEAU DIVISIONNAIRE ZONE SILOS TD ZS																					
	CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES																					
L1	Circuit Eclairage 1 (Façade Ouest)	8 réglettes Etanches de 1x36W	360	1,0	1,0	360	0,9	900	0,9	3 018	453	3 470										
L2	Circuit Eclairage 2 (Façade Nord)	6 réglettes Etanches de 1x36W	270	1,0	1,0	270																
L3	Circuit Eclairage 2 (Façade Sud)	6 réglettes Etanches de 1x36W	270	1,0	1,0	270																
L4	Circuit Eclairage 3 (Circulations)	1 Projecteur HPS 1x100W	100	1,0	1,0	100																
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT																						
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Zone de Silos)	2 Prises de courant 2P+T 16A	5 632	0,2	0,55	620	0,9	2 453														
PC2	Circuit Prise Triphasée 1 (Zone de Silos)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106																

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
2.3.5	TABLEAU DIVISIONNAIRE R1 DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-1)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Hall Principal)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270	0,7	1 462	0,9	7 141	1 071	8 212			
L2	Circuit Eclairage 2 (Hall Principal)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L3	Circuit Eclairage 3 (Salle de Silos déchets)	5 réglettes standard de 1x36W	225	1,0	1,0	225									
L4	Circuit Eclairage 4 (Salle de Silos déchets)	5 réglettes standard de 1x36W	225	1,0	1,0	225									
L5	Circuit Eclairage 5 (Salle des appareils cylindriques)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L6	Circuit Eclairage 6 (Salle des appareils cylindriques)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L7	Circuit Eclairage 7 (salle de commande + cage d'escalier)	2 réglettes standard de 1x36W + 1 BAES de 6W	96	1,0	1,0	96									
L8	Circuit Eclairage 8 (Magasin des sacs vides)	5 réglettes standard de 1x36W + 1 BAES de 6W	231	1,0	1,0	231									
L9	Circuit Eclairage 9 (Salle des sacs vides)	5 réglettes standard de 1x36W + 1 BAES de 6W	231	1,0	1,0	231									
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Hall principal + salle des silos déchets)	2 Prises de courant 2P+T 16A	5 632	0,2	0,55	620	0,5	5 001							
PC2	Circuit Prise Monophasée 1 (Salle des appareils cylindriques+ Sall de commande+ Magasin des sacs vides)	8 Prises de courant 2P+T 16A	22 528	0,2	0,21	957									
PC3	Circuit Prise Triphasée 1 (Hall Principal)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC4	Circuit Prise Triphasée 2 (Salle de Silos déchets)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC5	Circuit Prise Triphasée 3 (Salle des appareils cylindriques)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
PC6	Circuit Prise Triphasée 4 (Magasin des sacs vides)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1	Circuit Climatisation 1 (salle de commande)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
2.3.6	TABLEAU DIVISIONNAIRE R2 DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-2)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Salle du Tireur)	6 réglettes standard de 1x36W + 2 BAES de 6W	282	1,0	1,0	282	0,7	1 352	0,9	6 102	915	7 017			
L2	Circuit Eclairage 2 (Salle du Tireur)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L3	Circuit Eclairage 3 (Haut des Silos)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L4	Circuit Eclairage 4 (Haut des Silos)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L5	Circuit Eclairage 5 (Salle des Planshisters)	5 réglettes standard de 1x36W + 2 BAES de 6W	237	1,0	1,0	237									
L6	Circuit Eclairage 6 (Salle des Planshisters)	6 réglettes standard de 1x36W	270	1,0	1,0	270									
L7	Circuit Eclairage 7 (Salle des Sacs à farine + cage d'escalier)	7 réglettes standard de 1x36W + 3 BAES de 6W	333	1,0	1,0	333									
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Salle du Tireur + Salle des Planshisters)	4 Prises de courant 2P+T 16A	11 264	0,2	0,33	732	0,8	3 956							
PC2	Circuit Prise Triphasée 1 (Salle du Tireur)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC3	Circuit Prise Triphasée 2 (Salle des Planshisters)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1	Circuit Climatisation 1 (salle de commande)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
2.3.7	TABLEAU DIVISIONNAIRE R3 DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-3)														

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Armo ire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Divisi onnaire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie	
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES																
L1	Circuit Eclairage 1 (Salle Sacs à farine)	5 réglettes standard de 1x36W + 1 BAES de 6W	231	1,0	1,0	231	0,7	844	0,9	4 320	648	4 968				
L2	Circuit Eclairage 2 (Salle des écluves)	5 réglettes standard de 1x36W + 2 BAES de 6W	237	1,0	1,0	237										
L3	Circuit Eclairage 3 (Salle des écluves)	5 réglettes standard de 1x36W	225	1,0	1,0	225										
L4	Circuit Eclairage 4 (Salle des Bascules)	5 réglettes standard de 1x36W + 2 BAES de 6W	237	1,0	1,0	237										
L5	Circuit Eclairage 5 (Salle des Bascules + cage d'escalier)	6 réglettes standard de 1x36W + 1 BAES de 6W	276	1,0	1,0	276										
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT																
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Salle des écluves + Salle des Bascules)	4 Prises de courant 2P+T 16A	11 264	0,2	0,33	732	0,8	3 956								
PC2	Circuit Prise Triphasée 1 (Salle des écluves)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106										
PC3	Circuit Prise Triphasée 2 (Salle des Bascules)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106										
2.3.8	TABLEAU DIVISIONNAIRE R4 DE L'IMMEUBLE R+4 (TDR4-4)															
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES																
L1	Circuit Eclairage 1 (Salle des filtres)	5 réglettes standard de 2x36W + 2 BAES de 6W	462	1,0	1,0	462	0,8	1 243	0,9	5 215	782	5 997				
L2	Circuit Eclairage 2 (Salle des filtres)	5 réglettes standard de 2x36W + 1 reglette standard de 1x36W	495	1,0	1,0	495										
L3	Circuit Eclairage 3 (Haut des chambres)	4 réglettes standard de 2x36W	360	1,0	1,0	360										
L4	Circuit Eclairage 4 (Haut des chambres+ Cage d'escaliers)	5 réglettes standard de 1x36W + 2 BAES de 6W	237	1,0	1,0	237										
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT																
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Salle des filtres + Haut des chambres)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845	0,9	4 551								
PC2	Circuit Prise Triphasée 1 (Salle des	1 Prise de courant 3P+T 20A														

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Divisio nnaire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
		filtres)	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC3		Circuit Prise Triphasée 2 (Haut des chambres)	10 531	0,20	1,00	2 106									
1	TABLEAU GENERAL IMMEUBLE ADMINISTRATIF R+1 (TG R1)														
1.1	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE GAUCHE DU RDC (TD R1-0G)												89 219		
	CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES														
L1	Circuit d'éclairage 1 (Service Général + Caisse)	4 réglettes standard de 1x36W + 2 BEAS de 6W	192	1,0	1,0	192									
L2	Circuit d'éclairage 2 (DT & DC + Service Commercial 1 et 2)	8 réglettes standard de 1x36W + 4 BEAS de 6W	384	1,0	1,0	384	1,0	576							
	CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT														
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Service Général)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,28	788									
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Caisse)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,28	788									
PC3	Circuit Prise Monophasée 3 (Direction Technique)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,28	788									
PC4	Circuit Prise Triphasée 1 (Direction Commerciale)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,28	788	0,7	3 312	0,7	7 873	1 181	9 054			
PC5	Circuit Prise Triphasée 2 (Service Commercial 1)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,28	788									
PC6	Circuit Prise Triphasée 3 (Service Commercial 2)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,28	788									
	CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION														
CL1	Circuit Climatisation 1 (Service Général)	1 climatiseur Split monophasé de 1,5 CV	1 104	1,0	1,0	1 104	1,0	1 104							
CL2	Circuit Climatisation 2 (Caisse)	1 climatiseur Split monophasé de 1,5 CV	1 104	1,0	1,0	1 104	1,0	1 104							
CL3	Circuit Climatisation 3 (Direction Technique)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL4	Circuit Climatisation 4 (Direction Commerciale)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnai re)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
CL5	Circuit Climatisation 5 (Service Commercial 1)	1 climatiseur Split monophasé de 1,5 CV	1 104	1,0	1,0	1 104	1,0	1 104							
CL6	Circuit Climatisation 6 (Service Commercial 2)	1 climatiseur Split monophasé de 1,5 CV	1 104	1,0	1,0	1 104	1,0	1 104							
1.2	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE DROIT DU RDC (TD R1-0D)														
	CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES														
L1	Circuit Eclairage 1 (Couloirs RDC)	6 Hublots de 40W	360	1,0	1,0	360	0,8	1 274	0,7	6 464	970	7 434			
L2	Circuit Eclairage 2 (Couloirs RDC)	8 Spots de 20W	160	1,0	1,0	160									
L3	Circuit Eclairage 3 (Toilettes RDC)	5 Hublots de 40W+ 2 appliques de 40W	340	1,0	1,0	340									
L4	Circuit Eclairage 4 (Renseignements+ Chef du Personnel)	4 réglettes standard de 1x36W + 1 BEAS de 6W	186	1,0	1,0	186									
L5	Circuit Eclairage 5 (Salle de Conférence)	6 réglettes standard de 2x36W + 1 BEAS de 6W	546	1,0	1,0	546									
	CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT														
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Renseignements)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845	0,8	2 073	0,7	6 464	970	7 434			
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Salle de Conférence)	8 Prises de courant 2P+T 16A	22 528	0,2	0,21	957									
PC3	Circuit Prise Monophasée 3 (Chef du Personnel)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,28	788									
	CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION														
CL1	Circuit Climatisation 1 (Chef du Personnell)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL2	Circuit Climatisation 2 (Renseignements)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL3	Circuit Climatisation 3 (Salle de Conférence)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL4	Circuit Climatisation 3 (Salle de Conférence)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Armo ire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
1.3	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE GAUCHE DU LABO (TD LABO-0G)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Local Tableau Général R1+ Bureau Labo Principal+ Labo Principal)	8 réglettes standard de 1x36W + 3 BEAS de 6W	378	1,0	1,0	378	0,8	414							
L2	Circuit Eclairage 2 (Toilette Labo)	2 hublots + 1 applique sanitaire	140	1,0	1,0	140									
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Labo Principal)	4 Prises de courant 2P+T 16A	11 264	0,2	0,33	732	0,8	2 929	0,7	7 016	1 052		8 757		
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Labo Principal)	4 Prises de courant 2P+T 16A	11 264	0,2	0,33	732									
PC3	Circuit Prise Monophasée 3 (Labo Principal)	4 Prises de courant 2P+T 16A	11 264	0,2	0,33	732									
PC4	Circuit Prise Monophasée 3 (Labo Principal)	4 Prises de courant 2P+T 16A	11 264	0,2	0,33	732									
PC5	Circuit Prise Monophasée 3 (Labo Principal)	4 Prises de courant 2P+T 16A	11 264	0,2	0,33	732									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1	Circuit Climatisation 1 (Bureau Labo Principal)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL2	Circuit Climatisation 2 (Labo Principal)	1 climatiseur Split monophasé de 3 CV	2 208	1,0	1,0	2 208	1,0	2 208							
CHE1	Circuit 1 Chauffe-eau 80 litres (Labo Principal)	1 Chauffe-eau de 1500W	1 500	1,0	1,0	1 500	1,0	1 500							
CHE2	Circuit 2 Chauffe-eau 80 litres (Labo Principal)	1 Chauffe-eau de 1500W	1 500	1,0	1,0	1 500	1,0	1 500							
ECLAIRAGE EXTERIEUR DU R+1 (EE R1)															
L1	Circuit Eclairage 1 (Parking)	3 réglettes à étanche de 1x36W	135	1,0	1,0	135	0,7	599	1	599	90				
L2	Circuit Eclairage 2 (Extérieur R1)	8 réglettes à étanche de 1x36W	360	1,0	1,0	360									

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnai re)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
L3	Circuit Eclairage 3 (Extérieur R1)	8 réglettes à étanche de 1x36W	360	1,0	1,0	360									
1.4	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE DROIT DU LABO (TD LABO-0D)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Labo Secondaire)	5 réglettes standard de 1x36W +1 BEAS de 6W	231	1,0	1,0	231	0,8	324							
L2	Circuit Eclairage 2 (Archives+ Couloir Labo)	3 hublots + 1 réglettes standard de 1x36W+ 3 BAES de 6W	174	1,0	1,0	174									
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Labo Secondaire)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,28	788	0,7	7 553							
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Labo Secondaire)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,28	788									
PC3	Circuit Prise Monophasée 3 (Labo Secondaire)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,28	788									
PC4	Circuit Prise Triphasée 1 (Labo Secondaire)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC5	Circuit Prise Triphasée 2 (Labo Secondaire)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC6	Circuit Prise Triphasée 3 (Labo Secondaire)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC7	Circuit Prise Triphasée 4 (Labo Secondaire)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1	Circuit Climatisation 1 (Labo secondaire)	1 climatiseur Split monophasé de 3 CV	2 208	1,0	1,0	2 208	0,8	5 344							
CL2	Circuit Climatisation 2 (Archives)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472									
CHE1	Circuit 1 Chauffe-eau 80 litres (Labo Secondaire)	1 Chauffe-eau de 1500W	1 500	1,0	1,0	1 500									
CHE2	Circuit 2 Chauffe-eau 80 litres (Labo Secondaire)	1 Chauffe-eau de 1500W	1 500	1,0	1,0	1 500									

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Armo ire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
1.5	TABLEAU DIVISIONNAIRE DE LA MINI BOULANGERIE (TD BOUL)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Couloir Entrée 2+ Bureau Labo Secondaire+ Chambre de Fermentation)	3 réglettes standard de 1x36W + 3 Hublots de 60W+ 1 BEAS de 6W	321	1,0	1,0	321	0,9	764							
L2	Circuit Eclairage 2 (Mini Boulangerie+ Labo Boulangerie+ Bureau Mini Boulangerie)	8 réglettes standard de 1x36W +2 BEAS de 6W	528	1,0	1,0	528									
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Bureau Labo Secondaire+ Chambre de Fermentation)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845	0,6	13 530		0,7	12 582	1 887	14 469		
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Mini Boulangerie+ Labo Boulangerie)	7 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,23	644									
PC3	Circuit Prise Triphasée 1 (Mini Boulangerie)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC4	Circuit Prise Triphasée 2 (Mini Boulangerie)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC5	Circuit Prise Triphasée 3 (Mini Boulangerie)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC6	Circuit Prise Triphasée 4 (Mini Boulangerie)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC7	Circuit Prise Triphasée 5 (Mini Boulangerie)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC8	Circuit Prise Triphasée 6 (Mini Boulangerie)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC9	Circuit Prise Triphasée 7 (Mini Boulangerie)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC10	Circuit Prise Triphasée 8 (Mini Boulangerie)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC11	Circuit Prise Triphasée 9 (Labo Boulangerie)	1 Prise de courant 3P+T 20A	10 531	0,2	1,00	2 106									
PC12	Circuit Prise Triphasée 10 (Labo	1 Prise de courant 3P+T 20A													

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnai re)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
	Boulangerie)		10 531	0,2	1,00	2 106									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1	Circuit Climatisation 1 (Bureau Labo Secondaire)	1 climatiseur Split monophasé de 3 CV	2 208	1,0	1,0	2 208	1,0	2 208							
CL2	Circuit Climatisation 2 (Bureau Mini Boulangerie)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL3	Circuit Climatisation 3 (Labo Boulangerie)	1 climatiseur Split monophasé de 3 CV	2 208	1,0	1,0	2 208	1,0	2 208							
1.6	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE GAUCHE DU R+1 (TD R1-1G)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Bureau DG)	4 réglettes à Grille de 2x36W + 4 spots de 20W+ 2 BEAS de 9W	458	1,0	1,0	458									
L2	Circuit Eclairage 2 (Toilette Bureau DG+ Toilettes Visiteurs)	5 hublots + 2 applique sanitaire	340	1,0	1,0	340									
L3	Circuit Eclairage 3 (Salle d'Attente+ Secrétariat DG)	6 réglettes à Grille de 2x36W + 1 BEAS de 6W	546	1,0	1,0	546	0,8	1 229							
L4	Circuit Eclairage 4 (DAF+ Secrétariat DAF)	4 réglettes standard de 1x36W +2 BEAS de 6W	192	1,0	1,0	192									
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Bureau Directeur Général)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845			0,7						
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Salle d'Attente+ Secrétariat DG)	7 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,23	644				13 175	1 976		15 151		
PC3	Circuit Prise Monophasée 3 (Bureau DAF)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	1,2	0,28	4 731	0,8	8 760							
PC4	Circuit Prise Monophasée 4 (Secrétariat DAF)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	1,2	0,28	4 731									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1	Circuit Climatisation 1 (Bureau DG)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL2	Circuit Climatisation 2 (Bureau DG)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Armo ire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
CL3	Circuit Climatisation 2 (Secrétariat DG)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL4	Circuit Climatisation 3 (Salle d'Attente)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL5	Circuit Climatisation 2 (Bureau DAF)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL6	Circuit Climatisation 2 (Secrétariat DAF)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
1.7	TABLEAU DIVISIONNAIRE COTE DROIT DU R+1 (TD R1-1D)														
	CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES														
L1	Circuit Eclairage 1 (Approvisionnement)	4 réglettes standard de 1x36W +1 BEAS de 6W	186	1,0	1,0	186									
L2	Circuit Eclairage 2 (Bureau Chef Comptable+ Magasin-Imprimerie)	6 réglettes à Standard de 2x36W + 1 BEAS de 6W	276	1,0	1,0	276									
L3	Circuit Eclairage 3 (Couloir)	6 Hublots de 60W + 4 BEAS de 6W	384	1,0	1,0	384									
L4	Circuit Eclairage 4 (DAF+ Secrétariat DAF)	4 réglettes à Grille de x36W + 2 réglettes à Grille de 1x36W +2 BEAS de 6W	282	1,0	1,0	282	0,7	1 050							
L5	Circuit Eclairage 4 (Service Informatique+ Comptabilité)	2 réglettes à Grille de 2x36W + 2 réglettes à Grille de 2x36W + 2 BEAS de 6W	372	1,0	1,0	372			0,7	15 098	2 265	17 363			
	CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT														
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Approvisionnement)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845									
PC2	Circuit Prise Monophasée 2 (Bureau Chef Comptable+ Magasin-Imprimerie)	7 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	0,2	0,23	644									
PC3	Circuit Prise Monophasée 3 (Service Informatique+ Comptabilité)	8 Prises de courant 2P+T 16A	22 528	1,2	0,21	5 745	0,7	11 686							
PC4	Circuit Prise Monophasée 4 (Bureau DAF)	5 Prises de courant 2P+T 16A	14 080	1,2	0,28	4 731									
PC5	Circuit Prise Monophasée 5	5 Prises de courant 2P+T 16A													

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Armo ire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
	(Secrétariat DAF)		14 080	1,2	0,28	4 731									
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1	Circuit Climatisation 1 (Approvisionnement)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL2	Circuit Climatisation 2 (Bureau Chef Comptable)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL3	Circuit Climatisation 2 (Comptabilité)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL4	Circuit Climatisation 3 (Bureau DAF)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL5	Circuit Climatisation 2 (Secrétariat DAF)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
CL6	Circuit Climatisation 2 (Service Informatique)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
1.8	TABLEAU DIVISIONNAIRE LOCAL PONT BASCULE (TD-PB)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Local Pont Bascule)	2 réglettes standard de 1x36W + 4 réglettes étanches de 1x36W	270	1,0	1,0	270	1,0	270							
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Local Pont Bascule)	4 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,33	1 098	1,0	1 098	0,9	2 556	383	2 940			
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1	Circuit Climatisation 1 (Local Pont Bascule)	1 climatiseur Split monophasé de 2 CV	1 472	1,0	1,0	1 472	1,0	1 472							
1.9	TABLEAU DIVISIONNAIRE GUERITE (TD-GUE)														
CIRCUITS ELECTRIQUES LUMINAIRES															
L1	Circuit Eclairage 1 (Guérite)	2 réglettes standard de 1x36W + 2 réglettes étanches de 1x36W	180	1,0	1,0	180	1,0	180	0,7	2 965	445	3 409			
L2	Circuit Eclairage 2 (Enseigne Usine)	8 réglettes à étanche de 1x36W	360	1,0	1,0	360	1,0	360							

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	LIEU	DESIGNATION	PT (W)	Ku	Ks0	PT F1 (W)	Ks1 (Coffr et Divisio nnaire)	PT F2 (W)	Ks2 (Arm oire Divisi onnaire)	PT F3 (W)	EXTE NSIO N 15%	PT F (W) / Tableau Division naire	PT F (W)/ Tableau Général	PT F (W) Industrie de Production	PT (W) Minoterie
CIRCUITS ELECTRIQUES PRISES DE COURANT															
PC1	Circuit Prise Monophasée 1 (Guérite)	6 Prises de courant 2P+T 16A	16 896	0,2	0,25	845	0,7	591							
CIRCUITS ELECTRIQUES CLIMATISATION ET VENTILATION															
CL1	Circuit Climatisation 1 (Guérite)	1 climatiseur Split monophasé de 1,5 CV	1 104	1,0	1,0	1 104	1,0	1 104							
ECLAIRAGE PUBLICS COTE OUEST DE LA COUR DE L'USINE (EP OUEST)															
EP1	Circuit Eclairage Public 1 (Coté Ouest de la cour de la Minoterie)	5 Projecteurs 1x 400W HPS	2 000	1,0	1,0	2 000	1	2 000							

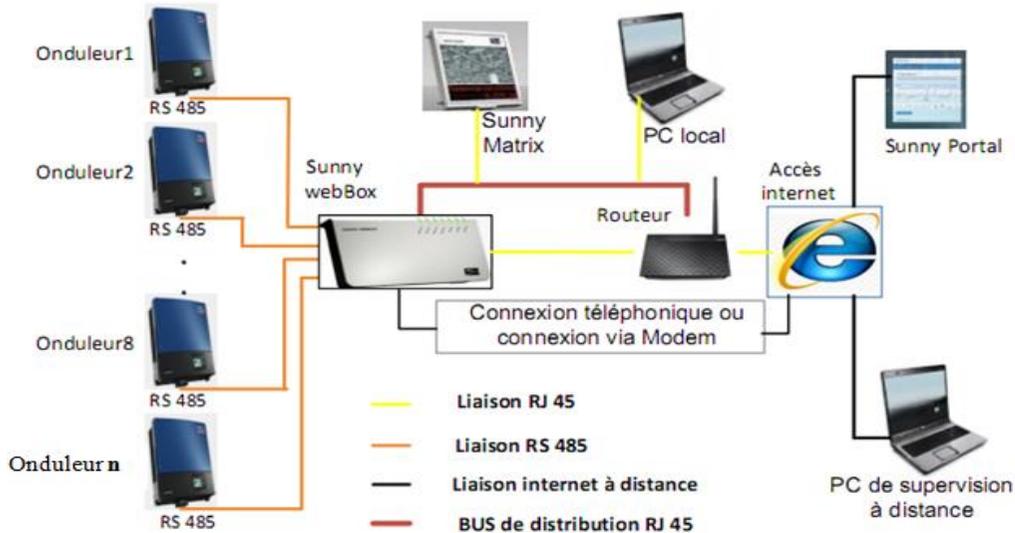
Annexe VII : Planning Indicatif d'exécution des travaux de réhabilitation électrique de la minoterie

Activités	Durée (Mois)	Mois 1	Mois 2	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Mois 6	Mois 7	Mois 8	Mois 9	Mois 10	Mois 11	Mois 12
Construction, Equipement et Mise en service du Poste et de la batterie de condensateurs	6												
Réhabilitation du local Groupe Electrogène, fourniture et mise en service d'un groupe électrogène	9												
Reprise des circuits électriques du R+4 Industriel	11												
Reprise des circuits du Bâtiment administratif R+1	6												
Fourniture et pose sur le bâtiment industriel et administratif de paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA) y compris les puits de terre	3												
Reprise des circuits électriques du Bloc Technique et Eclairage Public 2	4												
Reprise des circuits électriques du Bloc des 4 Logements	4												
Reprise des circuits électriques du Bloc Foyer et terrains de sport	3												
Reprise des circuits électriques du Bloc Magasin et Pièces de rechange et du bloc Toilette des Ouvriers	4												
Reprise des circuits du Local Pont Bascule, de la Guérite, de l'éclairage Public 1 et de l'enseigne	6												

Annexe VIII : Panneaux PV 250 Wp-48V , de l' Onduleurs réseau SMA à 2 entrées ST 17000 PL et monitoring de l'installation

Basic data		Model parameters		Sizes and Technology		Commercial		Graphs	
Model	Vitovolt 300 Typ RC3	Manufacturer	Viessmann						
File name	Viessmann_Vitovolt300_Typ_RC	Data source	Photon DB 2007						
Nom. Power (at STC)	250. Wp	Tol.	5.0 %	Technology	Si-poly				
Manufacturer specifications or other Measurements									
Reference conditions:	GRef	1000 W/m ²	TRef	25 °C					
Short-circuit current	Isc	4.780 A	Open circuit Voc	70.40 V					
Max Power Point:	Impp	4.370 A	Vmpp	57.10 V					
Temperature coefficient	mulsc	2.4 mA/°C	Nb cells	120 in series					
	or mulsc	0.05 %/°C							
Internal model result tool									
Operating conditions	GOper	1000 W/m ²	TOper	25 °C					
Max Power Point:	Pmpp	249.5 W	Temper. coeff.	-0.47 %/°C					
	Current Impp	4.38 A	Voltage Vmpp	57.0 V					
	Short-circuit current Isc	4.78 A	Open circuit Voc	70.4 V					
Efficiency	/ Cells area	N/A %	/ Module area	11.64 %					

Main parameter		Secondary parameter		Efficiency curve		Sizes		Commercial	
Model	Sunny Tripower17000 TL	Manufacturer	SMA						
File name	SMA_Tripower_17000TLOND	Data source	Manufacturer 2010						
Input side (DC PV field)									
Minimum MPP Voltage	150 V	Min. Voltage for PNom	400 V	Nominal MPP Voltage	650 V	Maximum MPP Voltage	800 V	Absolute max. PV Voltage	1000 V
Power Threshold	85.0 W								
Output side (AC grid)									
Type	<input type="radio"/> Monophased <input checked="" type="radio"/> Triphased <input type="radio"/> Biphased		Frequency						
			<input checked="" type="checkbox"/> 50 Hz <input type="checkbox"/> 60 Hz						
Grid Voltage	400 V		Nominal AC Power						
			17.0 kW						
			Maximum AC Power						
			17.0 kW						
			Nominal AC current						
			24.6 A <input checked="" type="checkbox"/>						
			Maximum AC current						
			24.6 A <input checked="" type="checkbox"/>						
Efficiency									
Maximum efficiency			98.2 %						
EURO efficiency			97.8 %						
<input type="checkbox"/> Efficiency defined for 3 voltages									



Annexe IX : Note de calcul des champs PV-PVSYST

« 30% »

Global System configuration

1 Number of kinds of sub-fields

Simplified Schema

Global system summary

Nb. of modules	2184	Nominal PV Power	546 kWp
Module area	4683 m ²	Maximum PV Power	528 kWdc
Nb. of inverters	28	Nominal AC Power	476 kWac

Homogeneous System

Presizing Help

No Sizing Enter planned power kWp, ... or available area m²

Select the PV module

Sort modules: Power Technology Manufacturer Prod. from 2004

250 Wp 48V Si-poly Vitovolt 300 Typ RC3 Viessmann Photon DB 2007

Approx. needed modules: **2188** Sizing voltages: V_{mpp} (60°C) **47.6 V**
V_{oc} (-10°C) **79.6 V**

Select the inverter

Sort inverters by: Power Voltage (max) Manufacturer Prod. from 2008 50 Hz 60 Hz

17 kW 150-800 V 50/60 Hz Sunny Tripower17000 TL SMA

Nb of MPPT inputs: Operating Voltage: **150-800 V** Global Inverter's power: **476 kWac**
 Use multi-MPPT feature Input maximum voltage: **1000 V** **Inverter with 2 MPPT**

Design the array

Number of modules and strings

Mod. in series: should be between 4 and 12

Nbre strings: between 159 and 182

Overload loss: **0.1 %**

Phom ratio: **1.15**

Nb. modules: 2184 Area: 4683 m²

Operating conditions

V _{mpp} (60°C)	571 V
V _{mpp} (20°C)	700 V
V _{oc} (-10°C)	955 V

Plane irradiance: **1000 W/m²** Max. in data STC

Imp_p (STC): 795 A Max. operating power: **480 kW**
Isc (STC): 881 A at 1000 W/m² and 50°C

Isc (at STC): 870 A **Array nom. Power (STC): 546 kWp**

Main parameter

Secondary parameter

Efficiency curve

Sizes

Commercial

Model: Sunny Tripower17000 TL Manufacturer: SMA

File name: SMA_Tripower_17000TLOND Data source: Manufacturer 2010

Input side (DC PV field)

Minimum MPP Voltage V

Min. Voltage for PNom: V

Nominal MPP Voltage: V

Maximum MPP Voltage V

Absolute max. PV Voltage V

Power Threshold W

Contractual specifications, without real physical meaning Required

Nominal PV Power: kW

Maximum PV Power: kW

Maximum PV Current: A

Output side (AC grid)

Type: Monophased Triphased Biphased

Frequency: 50 Hz 60 Hz

Grid Voltage V

Nominal AC Power kW

Maximum AC Power: kW

Nominal AC current: A

Maximum AC current: A

Efficiency

Maximum efficiency %

EURO efficiency %

Efficiency defined for 3 voltages

Nbre strings: between 159 and 182

Plane irradiance: **1000 W/m²** Max. in data STC

Imp_p (STC): 795 A Max. operating power: **480 kW**
Isc (STC): 881 A at 1000 W/m² and 50°C

Isc (at STC): 870 A **Array nom. Power (STC): 546 kWp**

Nb. modules: 2184 Area: 4683 m²

<< 25% >>

Global System configuration

1 Number of kinds of sub-fields

Simplified Schema

Global system summary

Nb. of modules	1824	Nominal PV Power	456 kWp
Module area	3911 m ²	Maximum PV Power	441 kWdc
Nb. of inverters	24	Nominal AC Power	408 kWac

Homogeneous System

Presizing Help

No Sizing Enter planned power 455.0 kWp ... or available area 3903 m²

Select the PV module

Sort modules: Power Technology Manufacturer Prod. from 2004

250 Wp 48V Si-poly Vitovolt 300 Typ RC3 Viessmann Photon DB 2007

Approx. needed modules **1820** Sizing voltages: V_{mpp} (60°C) **47.6 V**
V_{oc} (-10°C) **79.6 V**

Select the inverter

Sort inverters by: Power Voltage (max) Manufacturer Prod. from 2008 50 Hz 60 Hz

17 kW 150 - 800 V 50/60 Hz Sunny Tripower17000 TL SMA

Nb of MPPT inputs Operating Voltage: **150-800 V** Global Inverter's power **408 kWac**
 Use multi-MPPT feature Input maximum voltage: **1000 V** **Inverter with 2 MPPT**

Design the array

Number of modules and strings

Mod. in series should be between 4 and 12

Nbre strings between 136 and 152

Overload loss **0.1 %**

P_{nom} ratio **1.12**

Nb. modules 1824 Area 3911 m²

Operating conditions

V _{mpp} (60°C)	571 V
V _{mpp} (20°C)	700 V
V _{oc} (-10°C)	955 V

Plane irradiance **1000 W/m²** Max. in data STC

I_{mpp} (STC) **664 A** Max. operating power **401 kW**
I_{sc} (STC) **736 A** at 1000 W/m² and 50°C

I_{sc} (at STC) **727 A** **Array nom. Power (STC) 456 kWp**

Main parameter

Secondary parameter | Efficiency curve | Sizes | Commercial

Model: Sunny Tripower17000 TL Manufacturer: SMA
File name: SMA_Tripower_17000TL.OND Data source: Manufacturer 2010

Input side (DC PV field)

Minimum MPP Voltage V
Min. Voltage for P_{Nom} V
Nominal MPP Voltage V
Maximum MPP Voltage V
Absolute max. PV Voltage V
Power Threshold W

Contractual specifications, without real physical meaning Required

Nominal PV Power kW
Maximum PV Power kW
Maximum PV Current A

Output side (AC grid)

Type: Monophased Triphased Biphased
Frequency: 50 Hz 60 Hz
Grid Voltage V
Nominal AC Power kW
Maximum AC Power kW
Nominal AC current A
Maximum AC current A

Efficiency

Maximum efficiency **98.2 %**
EURO efficiency **97.8 %**

Efficiency defined for 3 voltages

Copy to table Print Cancel OK

Nbre strings between 136 and 152
Overload loss **0.1 %**

P_{nom} ratio **1.12**

Nb. modules 1824 Area 3911 m²

Plane irradiance **1000 W/m²** Max. in data STC
I_{mpp} (STC) **664 A** Max. operating power **401 kW**
I_{sc} (STC) **736 A** at 1000 W/m² and 50°C
I_{sc} (at STC) **727 A** **Array nom. Power (STC) 456 kWp**

« 20% »

Global System configuration

Number of kinds of sub-fields: 1

[Simplified Schema](#)

Global system summary

Nb. of modules	1452	Nominal PV Power	363 kWp
Module area	3113 m ²	Maximum PV Power	351 kWdc
Nb. of inverters	19	Nominal AC Power	323 kWac

Homogeneous System

[Resizing Help](#)

No Sizing Enter planned power kWp, ... or available area m²

Select the PV module

Sort modules: Power Technology Manufacturer Prod. from 2004

250 Wp 48V	Si-poly	Vitovolt 300 Typ RC3	Viessmann	Photon DB 2007
------------	---------	----------------------	-----------	----------------

Approx. needed modules: **1456** Sizing voltages: V_{mpp} (60°C) **47.6 V**
V_{oc} (-10°C) **79.6 V**

Select the inverter

Sort inverters by: Power Voltage (max) Manufacturer Prod. from 2008 50 Hz 60 Hz

17 kW	150 - 800 V	50/60 Hz	Sunny Tripower17000 TL	SMA
-------	-------------	----------	------------------------	-----

Nb of MPPT inputs: Operating Voltage: **150-800 V** Global Inverter's power: **323 kWac**
 Use multi-MPPT feature Input maximum voltage: **1000 V** **Inverter with 2 MPPT**

Design the array

Number of modules and strings

Mod. in series: should be between 4 and 12

Nbre strings: between 108 and 121

Overload loss: **0.1 %** [Show sizing](#)

P_{nom} ratio: **1.12**

Nb. modules	1452	Area	3113 m²
--------------------	-------------	-------------	---------------------------

Operating conditions

V _{mpp} (60°C)	571 V
V _{mpp} (20°C)	700 V
V _{oc} (-10°C)	955 V

Plane irradiance: **1000 W/m²** Max. in data STC

I _{mp} (STC)	529 A	Max. operating power	319 kW
I _{sc} (STC)	586 A	at 1000 W/m ² and 50°C	
I _{sc} (at STC)	578 A	Array nom. Power (STC)	363 kWp

Main parameter

Model: Sunny Tripower17000 TL

File name: SMA_Tripower_17000TL.OND

Input side (DC PV field)

Minimum MPP Voltage: V

Min. Voltage for PNom: V

Nominal MPP Voltage: V

Maximum MPP Voltage: V

Absolute max. PV Voltage: V

Power Threshold: W

Contractual specifications, without real physical meaning: Required

Nominal PV Power: kW

Maximum PV Power: kW

Maximum PV Current: A

Secondary parameter

Manufacturer: SMA

Data source: Manufacturer 2010

Output side (AC grid)

Type: Monophased Triphased Biphased

Frequency: 50 Hz 60 Hz

Grid Voltage: V

Nominal AC Power: kW

Maximum AC Power: kW

Nominal AC current: A

Maximum AC current: A

Efficiency

Maximum efficiency: **98.2 %**

EURO efficiency: **97.8 %**

Efficiency defined for 3 voltages

[Copy to table](#)

[Print](#)

[Cancel](#)

[OK](#)

Nbre strings: between 108 and 121

Overload loss: **0.1 %** [Show sizing](#)

P_{nom} ratio: **1.12**

Nb. modules	1452	Area	3113 m²
--------------------	-------------	-------------	---------------------------

Plane irradiance: **1000 W/m²** Max. in data STC

I _{mp} (STC)	529 A	Max. operating power	319 kW
I _{sc} (STC)	586 A	at 1000 W/m ² and 50°C	
I _{sc} (at STC)	578 A	Array nom. Power (STC)	363 kWp

« 15% »

Global System configuration

Number of kinds of sub-fields: 1

Simplified Schema

Global system summary

Nb. of modules	1092	Nominal PV Power	273 kWp
Module area	2342 m ²	Maximum PV Power	264 kWdc
Nb. of inverters	14	Nominal AC Power	238 kWac

Homogeneous System

Presizing Help

No Sizing Enter planned power: kWp ... or available area: m²

Select the PV module

Sort modules: Power Technology Manufacturer Prod. from 2004

250 Wp 48V Si-poly Vitovolt 300 Typ RC3 Viessmann Photon DB 2007

Approx. needed modules: **1092** Sizing voltages: V_{mpp} (60°C) **47.6 V**
V_{oc} (-10°C) **79.6 V**

Select the inverter

Sort inverters by: Power Voltage (max) Manufacturer Prod. from 2008 50 Hz 60 Hz

17 kW 150 - 800 V 50/60 Hz Sunny Tripower17000 TL SMA

Nb of MPPT inputs: Operating Voltage: **150-800 V** Global Inverter's power: **238 kWac**
 Use multi-MPPT feature Input maximum voltage: **1000 V** **Inverter with 2 MPPT**

Design the array

Number of modules and strings

Mod. in series: should be between 4 and 12

Nbre strings: should be between 79 and 91

Overload loss: **0.1 %**

Phom ratio: **1.15**

Nb. modules: 1092 Area: 2342 m²

Operating conditions

V _{mpp} (60°C)	571 V
V _{mpp} (20°C)	700 V
V _{oc} (-10°C)	955 V

Plane irradiance: **1000 W/m²** Max. in data STC

Imp (STC): 398 A Max. operating power: **240 kW**

Isc (STC): 440 A at 1000 W/m² and 50°C

Isc (at STC): 435 A **Array nom. Power (STC): 273 kWp**

Main parameter

Model: Manufacturer:

File name: Data source:

Input side (DC PV field)

Minimum MPP Voltage V

Min. Voltage for P_{Nom} V

Nominal MPP Voltage V

Maximum MPP Voltage V

Absolute max. PV Voltage V

Power Threshold W

Contractual specifications, without real physical meaning Required

Nominal PV Power kW

Maximum PV Power kW

Maximum PV Current A

Output side (AC grid)

Type: Monophased Triphased Biphased

Frequency: 50 Hz 60 Hz

Grid Voltage V

Nominal AC Power kW

Maximum AC Power kW

Nominal AC current A

Maximum AC current A

Efficiency

Maximum efficiency **98.2 %**

EURO efficiency **97.8 %**

Efficiency defined for 3 voltages

« 10% »

Global System configuration

Number of kinds of sub-fields:

Global system summary

Nb. of modules	732	Nominal PV Power	183 kWp
Module area	1570 m ²	Maximum PV Power	177 kWdc
Nb. of inverters	10	Nominal AC Power	170 kWac

Homogeneous System

Presizing Help

No Sizing Enter planned power 182.0 kWp, ... or available area 1561 m²

Select the PV module

Sort modules: Power Technology Manufacturer Prod. from 2004

250 Wp 48V Si-poly Vitavolt 300 Typ RC3 Viessmann Photon DB 2007

Approx. needed modules: **728** Sizing voltages: Vmpp (60°C) **47.6 V**
Voc (-10°C) **79.6 V**

Select the inverter

Sort inverters by: Power Voltage (max) Manufacturer Prod. from 2008 50 Hz 60 Hz

17 kW 150-800 V 50/60 Hz Sunny Tripower17000 TL SMA

Nb of MPPT inputs: Operating Voltage: **150-800 V** Global Inverter's power: **170 kWac**
 Use multi-MPPT feature Input maximum voltage: **1000 V** **Inverter with 2 MPPT**

Design the array

Number of modules and strings

Mod. in series: should be between 4 and 12

Nbre strings: between 57 and 61

Overload loss: **0.0 %** Pnom ratio: **1.08**

Nb. modules: 732 Area: 1570 m²

Operating conditions

Vmpp (60°C)	571 V
Vmpp (20°C)	700 V
Voc (-10°C)	955 V

Plane irradiance: **1000 W/m²** Max. in data STC

Imp (STC)	267 A	Max. operating power	161 kW
Isc (STC)	295 A	at 1000 W/m ² and 50°C	
Isc (at STC)	292 A	Array nom. Power (STC)	183 kWp

Main parameter	Secondary parameter	Efficiency curve	Sizes	Commercial
Model	Sunny Tripower17000 TL			Manufacturer: SMA
File name	SMA_Tripower_17000TL.OND			Data source: Manufacturer 2010

Input side (DC PV field)

Minimum MPP Voltage V

Min. Voltage for PNom V

Nominal MPP Voltage V

Maximum MPP Voltage V

Absolute max. PV Voltage V

Power Threshold W

Contractual specifications, without real physical meaning Required

Nominal PV Power kW

Maximum PV Power kW

Maximum PV Current A

Output side (AC grid)

Type: Monophased Triphased Biphased

Frequency: 50 Hz 60 Hz

Grid Voltage V

Nominal AC Power kW

Maximum AC Power kW

Nominal AC current A

Maximum AC current A

Efficiency

Maximum efficiency **98.2 %**

EURO efficiency **97.8 %**

Efficiency defined for 3 voltages

« 5% »

Global System configuration

1 Number of kinds of sub-fields

Simplified Schema

Global system summary

Nb. of modules	360	Nominal PV Power	90.0 kWp
Module area	772 m²	Maximum PV Power	87.1 kWdc
Nb. of inverters	5	Nominal AC Power	85.0 kWac

Homogeneous System

Presizing Help

No Sizing Enter planned power 91.0 kWp. ... or available area 781 m²

Select the PV module

Sort modules: Power Technology Manufacturer Prod. from 2004

250 Wp 48V Si-poly Vitovolt 300 Typ RC3 Viessmann Photon DB 2007

Approx. needed modules: **364** Sizing voltages: Vmpp (60°C) **47.6 V**
Voc (-10°C) **79.6 V**

Select the inverter

Sort inverters by: Power Voltage (max) Manufacturer Prod. from 2008 50 Hz 60 Hz

17 kW 150 - 800 V 50/60 Hz Sunny Tripower17000 TL SMA

Nb of MPPT inputs: Operating Voltage: **150-800 V** Global Inverter's power: **85.0 kWac**

Use multi-MPPT feature Input maximum voltage: **1000 V** **Inverter with 2 MPPT**

Design the array

Number of modules and strings

Mod. in series: should be between 4 and 12

Nbre strings: between 28 and 30

Overload loss: **0.0 %**

Phom ratio: **1.06**

Nb. modules: 360 Area: 772 m²

Operating conditions

Vmpp (60°C)	571 V
Vmpp (20°C)	700 V
Voc (-10°C)	955 V

Plane irradiance: **1000 W/m²** Max. in data STC

Imp (STC)	131 A	Max. operating power	79.1 kW
Isc (STC)	145 A	at 1000 W/m² and 50°C	
Isc (at STC)	143 A	Array nom. Power (STC)	90.0 kWp

Main parameter Secondary parameter Efficiency curve Sizes Commercial

Model: Sunny Tripower17000 TL Manufacturer: SMA

File name: SMA_Tripower_17000TLOND Data source: Manufacturer 2010

Input side (DC PV field)

Minimum MPP Voltage: V

Min. Voltage for PNom: V

Nominal MPP Voltage: V

Maximum MPP Voltage: V

Absolute max. PV Voltage: V

Power Threshold: W

Contractual specifications, without real physical meaning Required

Nominal PV Power: kW

Maximum PV Power: kW

Maximum PV Current: A

Output side (AC grid)

Type: Monophased Triphased Biphased

Frequency: 50 Hz 60 Hz

Grid Voltage: V

Nominal AC Power: kW

Maximum AC Power: kW

Nominal AC current: A

Maximum AC current: A

Efficiency

Maximum efficiency: **98.2 %**

EURO efficiency: **97.8 %**

Efficiency defined for 3 voltages

Annexe X : Quantitatifs-Estimatifs des différentes configurations du système PV

- 30%

Devis Quantitatif et estimatif du système PV_Configuration 30%				P(kWc)	547
	Désignation	Unité	Quantités	Prix unitaire	Prix total (FCFA)
Monitoring	Sunny Webbox	U	1	46 000	46 000
	Sunny matrix	U	1	346 500	346 500
	Ordinateur local	U	1	250 000	250 000
	Routeur	U	1	60 000	60 000
	câble logique catégorie 5	ml	100	550	55 000
	Connecteurs RS 485	ml	100	550	55 000
	BUS RJ 45	U	1	150 000	150 000
Protecti ons DC et AC	Parafoudres Type 2 DC DS 50-800 G/51	U	182	22 000	4 004 000
	Disjoncteurs DC 10 A	U	182	15 000	2 730 000
	Disjoncteurs AC de 40 A	U	28	110 000	3 080 000
	Boîtes de Jonction DC	U	56	80 000	4 480 000
	Parafoudres Type 2 Triphasés DS 440-230Vac	U	1	78 000	78 000
	Interrupteur Sectionneur 63 A	U	1	125 000	125 000
Ondule urs	Onduleur STP 17000 TL	U	28	2 311 000	64 708 000
Champ PV	Panneaux PV 250 Wp -48 V	U	2184	112 988	246 765 792
	Câble DC 6mm2	m	480	273	131 040
	Câble AC 16mm2	m	15	3 250	48 750
	câble de mise à la Terre 16mm ² Cuivre	m	120	1 200	144 000
	Support PV et Autres Accessoires	m ²	424	10 000	4 240 000
	Total Matériels				331 497 082
	TVA		18%		59 669 475
	Main d'œuvre		11%		36 464 679
Total Général(FCFA)					759 128 318
Prix moyen du kWh Photovoltaïque et TRI					
Coût d'investissement PV (FCFA)				759 128 318	
Coût maintenance exploitation annuelle (5% du Coût Materiel) du système PV				37 956 416	
Coût maintenance exploitation PV actualisé sur 25 ans (FCFA)				414 371 353	
Coût total du système sur la durée de vie :25 ans (FCFA)				1 173 499 670	
Energie totale annuelle produit par le PV (kWh)				1 005 113	

Energie Totale produite actualisée sur 25 ans (GWh)	15,3162
Prix Moyen du kWh produit par le PV (FCA)	77
Coût annuel d'exploitation Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) (en FCFA) ou Gain annuel Brute	92 872 395
Coût à payer si energie Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) sur 25 ans (FCFA)	2 321 809 875
Gain annuel Net sur 1 an = Gain annuel Brute - Maintenance entretien annuel	54 915 979
Gain Net réalisé sur 25 ans (hors gain crédit carbone) FCA	1 372 899 478
TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT BRUT (hors gain crédit carbone) EN ANNEES	14

- « 25% »

Devis Quantitatif et estimatif du système PV_Configuration 25%				P(kWc)	455
	Désignation	Unité	Quantités	Prix unitaire	Prix total (FCFA)
Monitoring	Sunny Webbox	U	1	46 000	46 000
	Sunny matrix	U	1	346 500	346 500
	Ordinateur local	U	1	250 000	250 000
	Routeur	U	1	60 000	60 000
	câble RJ 45	ml	100	550	55 000
	Câble RS 485	ml	100	550	55 000
	BUS RJ 45	U	1	150 000	150 000
Protecti ons DC et AC	Parafoudres Type 2 DC DS 50-800 G/51	U	152	22 000	3 344 000
	Disjoncteurs DC 10 A	U	152	15 000	2 280 000
	Disjoncteurs AC de 40 A	U	24	110 000	2 640 000
	Boîtes de Jonction DC	U	48	80 000	3 840 000
	Parafoudres Type 2 Triphasés DS 440-230Vac	U	1	78 000	78 000
	Interrupteur Sectionneur 63 A	U	1	125 000	125 000
Ondule urs	Onduleur STP 17000	U	24	2 311 000	55 464 000
Champ PV	Panneaux PV 250 Wp -48 V	U	1824	112 988	206 090 112
	Câble DC 6mm2	m	480	273	131 040
	Câble AC 16mm2	m	15	3 250	48 750
	cable de mise à la Terre 16mm ² Cuivre	m	120	1 200	144 000
	Support PV et Autres Accessoires	m ²	424	10 000	4 240 000
	Total Matériels				279 387 402
	TVA		18%		50 289 732

Main d'œuvre	11%	30 732 614
Total Général(FCFA)		639 797 151

Prix moyen du kWh Photovoltaïque et TRI	
Coût d'investissement PV (FCFA)	639 797 151
Coût maintenance exploitation annuelle (5% du Coût Materiel) du système PV	31 989 858
Coût maintenance exploitation PV actualisé sur 25 ans (FCFA)	349 234 253
Coût total du système sur la durée de vie :25 ans (FCFA)	989 031 403
Energie totale annuelle produit par le PV (kWh)	836 063
Energie Totale produite actualisée sur 25 ans (GWh)	12,7401
Prix Moyen du kWh produit par le PV (FCA)	78
Coût annuel d'exploitation Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) (en FCFA) ou Gain annuel Brute	77 252 175
Coût à payer si energie Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) sur 25 ans (FCFA)	1 931 304 375
Gain annuel Net sur 1 an = Gain annuel Brute - Maintenance entretien annuel	45 262 317
Gain Net réalisé sur 25 ans (hors gain crédit carbone) FCA	1 131 557 937
TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT BRUT (hors gain crédit carbone) EN ANNEES	14

- « 20% »

Devis Quantitatif et estimatif du système PV_Configuration 20% P(kWc)					364
	Désignation	Unité	Quantités	Prix unitaire	Prix total (FCFA)
Monitoring	Sunny Webbox	U	1	46 000	46 000
	Sunny matrix	U	1	346 500	346 500
	Ordinateur local	U	1	250 000	250 000
	Routeur	U	1	60 000	60 000
	câble RJ 45	ml	100	550	55 000
	Câble RS 485	ml	100	550	55 000
	BUS RJ 45	U	1	150 000	150 000
Protectio	Parafoudres Type 2 DC DS 50-800 G/51	U	121	22 000	2 662 000

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

ns DC et AC	Disjoncteurs DC 10 A	U	121	15 000	1 815 000
	Disjoncteurs AC de 40 A	U	19	110 000	2 090 000
	Boîtes de Jonction DC	U	38	80 000	3 040 000
	Parafoudres Type 2 Triphasés DS 440-230Vac	U	1	78 000	78 000
	Interrupteur Sectionneur 63 A	U	1	125 000	125 000
Onduleurs	Onduleur STP 17000	U	19	2 311 000	43 909 000
Champ PV	Panneaux PV 250 Wp -48 V	U	1452	112 988	164 058 576
	Câble DC 6mm2	m	480	273	131 040
	Câble AC 16mm2	m	15	3 250	48 750
	cable de mise à la Terre 16mm ² Cuivre	m	120	1 200	144 000
	Support PV et Autres Accessoires	m ²	424	10 000	4 240 000
	Total Matériels				223 303 866
	TVA		18%		40 194 696
	Main d'œuvre		11%		24 563 425
Total Général(FCFA)					511 365 853

Prix moyen du kWh Photovoltaïque et TRI	
Coût d'investissement PV (FCFA)	511 365 853
Coût maintenance exploitation annuelle (5% du Coût Matériel) du système PV	25 568 293
Coût maintenance exploitation PV actualisé sur 25 ans (FCFA)	279 129 833
Coût total du système sur la durée de vie : 25 ans (FCFA)	790 495 686
Energie totale annuelle produit par le PV (kWh)	668 850
Energie Totale produite actualisée sur 25 ans (GWh)	10,1921
Prix Moyen du kWh produit par le PV (FCA)	78
Coût annuel d'exploitation Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) (en FCFA) ou Gain annuel Brute	61 801 740
Coût à payer si energie Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) sur 25 ans (FCFA)	1 545 043 500
Gain annuel Net sur 1 an = Gain annuel Brute - Maintenance entretien annuel	36 233 447
Gain Net réalisé sur 25 ans (hors gain crédit carbone) FCA	905 836 184
TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT BRUT (hors gain crédit carbone) EN ANNEES	14

- « 15% »

Devis Quantitatif et estimatif du système PV_Configuration 15%					P(kWc)	273
	Désignation	Unité	Quantités	Prix unitaire	Prix total (FCFA)	
Monitoring	Sunny Webbox	U	1	46 000	46 000	
	Sunny matrix	U	1	346 500	346 500	
	Ordinateur local	U	1	250 000	250 000	
	Routeur	U	1	60 000	60 000	
	câble RJ 45	ml	100	550	55 000	
	Câble RS 485	ml	100	550	55 000	
	BUS RJ 45	U	1	150 000	150 000	
Protection DC et AC	Parafoudres Type 2 DC DS 50-800 G/51	U	91	22 000	2 002 000	
	Disjoncteurs DC 10 A	U	91	15 000	1 365 000	
	Disjoncteurs AC de 40 A	U	14	110 000	1 540 000	
	Boîtes de Jonction DC	U	28	80 000	2 240 000	
	Parafoudres Type 2 Triphasés DS 440-230Vac	U	1	78 000	78 000	
	Interrupteur Sectionneur 63 A	U	1	125 000	125 000	
Onduleurs	Onduleur STP 17000 TL	U	14	2 311 000	32 354 000	
Champ PV	Panneaux PV 250 Wp -48 V	U	1024	112 988	115 699 712	
	Câble DC 6mm ²	m	480	273	131 040	
	Câble AC 16mm ²	m	15	3 250	48 750	
	cable de mise à la Terre 16mm ² Cuivre	m	120	1 200	144 000	
	Support PV et Autres Accessoires	m ²	424	10 000	4 240 000	
Total Matériels					160 930 002	
TVA			18%		28 967 400	
Main d'œuvre			11%		17 702 300	
Total Général(FCFA)					368 529 705	

Prix moyen du kWh Photovoltaïque et TRI	
Coût d'investissement PV (FCFA)	368 529 705
Coût maintenance exploitation annuelle (5% du Coût Materiel) du système PV	18 426 485
Coût maintenance exploitation PV actualisé sur 25 ans (FCFA)	201 162 503
Coût total du système sur la durée de vie : 25 ans (FCFA)	569 692 207
Energie totale annuelle produit par le PV (kWh)	501 638
Energie Totale produite actualisée sur 25 ans (GWh)	8
Prix Moyen du kWh produit par le PV (FCA)	75

Coût annuel d'exploitation Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) (en FCFA) ou Gain annuel Brute	46 351 305
Coût à payer si energie Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) sur 25 ans (FCFA)	1 158 782 625
Gain annuel Net sur 1 an = Gain annuel Brute - Maintenance entretien annuel	27 924 820
Gain Net réalisé sur 25 ans (hors gain crédit carbone) FCA	698 120 494
TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT BRUT (hors gain crédit carbone) EN ANNEES	13

« 10% »

Devis Quantitatif et estimatif du système PV_Configuration 10%				P(kWc)	182	
Désignation	Unité	Quantités	Prix unitaire	Prix total (FCFA)		
Monitorin g	Sunny Webbox	U	1	46 000	46 000	
	Sunny matrix	U	1	346 500	346 500	
	Ordinateur local	U	1	250 000	250 000	
	Routeur	U	1	60 000	60 000	
	câble RJ 45	ml	100	550	55 000	
	Câble RS 485	ml	100	550	55 000	
	BUS RJ 45	U	1	150 000	150 000	
Protectio ns DC et AC	Parafoudres Type 2 DC DS 50-800 G/51	U	91	22 000	2 002 000	
	Disjoncteurs DC 10 A	U	91	15 000	1 365 000	
	Disjoncteurs AC de 40 A	U	10	110 000	1 100 000	
	Boîtes de Jonction DC	U	20	80 000	1 600 000	
	Parafoudres Type 2 Triphasés DS 440-230Vac	U	1	78 000	78 000	
	Interrupteur Sectionneur 63 A	U	1	125 000	125 000	
Onduleur s	Onduleur STP 17000 TL	U	10	2 311 000	23 110 000	
Champ PV	Panneaux PV 250 Wp -48 V	U	732	112 988	82 707 216	
	Câble DC 6mm2	m	480	273	131 040	
	Câble AC 16mm2	m	15	3 250	48 750	
	cable de mise à la Terre 16mm ² Cuivre	m	120	1 200	144 000	
	Support PV et Autres Accessoires	m ²	424	10 000	4 240 000	
Total Matériels					117 613 506	
TVA					18%	21 170 431
Main d'œuvre					11%	12 937 486
Total Général(FCFA)					269 334 929	
Prix moyen du kWh Photovoltaïque et TRI						
Coût d'investissement PV (FCFA)					269 334 929	

Coût maintenance exploitation annuelle (5% du Coût Materiel) du système PV	13 466 746
Coût maintenance exploitation PV actualisé sur 25 ans (FCFA)	147 016 883
Coût total du système sur la durée de vie : 25 ans (FCFA)	416 351 811
Energie totale annuelle produit par le PV (kWh)	334 425
Energie Totale produite actualisée sur 25 ans (GWh)	5,096
Prix Moyen du kWh produit par le PV (FCA)	82
Coût annuel d'exploitation Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) (en FCFA) ou Gain annuel Brute	30 900 870
Coût à payer si energie Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) sur 25 ans (FCFA)	772 521 750
Gain annuel Net sur 1 an = Gain annuel Brute - Maintenance entretien annuel	17 434 124
Gain Net réalisé sur 25 ans (hors gain crédit carbone) FCA	435 853 089
TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT BRUT (hors gain crédit carbone) EN ANNEES	15

« 5% »

Devis Quantitatif et estimatif du système PV_Configuration 5%				P(kWc)	91
Désignation	Unité	Quantités	Prix unitaire	Prix total (FCFA)	
Monitoring	Sunny Webbox	U	1	46 000	46 000
	Sunny matrix	U	1	346 500	346 500
	Ordinateur local	U	1	250 000	250 000
	Routeur	U	1	60 000	60 000
	câble RJ 45	ml	100	550	55 000
	Câble RS 485	ml	100	550	55 000
	BUS RJ 45	U	1	150 000	150 000

Protectio ns DC et AC	Parafoudres Type 2 DC DS 50-800 G/51	U	91	22 000	2 002 000
	Disjoncteurs DC 10 A	U	91	15 000	1 365 000
	Disjoncteurs AC de 40 A	U	5	110 000	550 000
	Boîtes de Jonction DC	U	10	80 000	800 000
	Parafoudres Type 2 Triphasés DS 440-230Vac	U	1	78 000	78 000
	Interrupteur Sectionneur 63 A	U	1	125 000	125 000
Onduleur s	Onduleur STP 17000 TL	U	5	2 311 000	11 555 000
Champ PV	Panneaux PV 250 Wp -48 V	U	360	112 988	40 675 680
	Câble DC 6mm2	m	480	273	131 040
	Câble AC 16mm2	m	15	3 250	48 750
	cable de mise à la Terre 16mm ² Cuivre	m	120	1 200	144 000
	Support PV et Autres Accessoires	m ²	424	10 000	4 240 000
	Total Matériels				62 676 970
	TVA		18%		11 281 855
	Main d'œuvre		11%		6 894 467
Total Général(FCFA)					143 530 261
Prix moyen du kWh Photovoltaïque et TRI					
Coût d'investissement PV (FCFA)				143 530 261	
Coût maintenance exploitation annuelle (5% du Coût Materiel) du système PV				7 176 513	
Coût maintenance exploitation PV actualisé sur 25 ans (FCFA)				78 346 213	
Coût total du système sur la durée de vie : 25 ans (FCFA)				221 876 474	
Energie totale annuelle produit par le PV (kWh)				167 213	
Energie Totale produite actualisée sur 25 ans (GWh)				2,548	
Prix Moyen du kWh produit par le PV (FCA)				87	
Coût annuel d'exploitation Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) (en FCFA)				15 450 435	
Coût à payer si energie Sonabel (54 FCFA/kWh HPL et 118 FCFA/kWh HP) sur 25 ans (FCFA)				386 260 875	
Gain annuel Net sur 1 an = Gain annuel Brute - Maintenance entretien annuel				8 273 922	
Gain Net réalisé sur 25 ans (hors gain crédit carbone) FCA				206 848 048	
TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT BRUT (hors gain crédit carbone) EN ANNEES				17	

Annexe XI : Liste globale des différents équipements électriques à Installer et Valeurs d'éclairage de référence

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			Climatiseur split	BR	Luminaire						E.moy(lux)	Prises		Interrupteurs				DS	Divers			
		Long(m)	larg(m)	Haut.Feu (m)	2CV		1x120	2x120	2x120E	HB	BAES	PJ 150W		2P+T	3P+TE	SA	VV	SAE	SAI					
1	Poste Transfo	8	6	2,5							2			100			1							
2	Bloc Technique				4	2	12	30	16	0	8	4		44	24	6	10	4	2	4	4	1 TG AT		
2.1	Local TGBT	6	5	2,8	1		3				1		100	1		1					1			
2.2	Atelier Général	10	8	2,8		2	6				1		300	8	3	1						1 TD AG		
2.3	Centrale électrique	22	15	2,8				10			2	4	200	10	6		4		2			1 TD CE		
2.4	Ateliers auto, menuiserie et leur bureau	20	15	2,8	1			8			2		300	10	3	2					1			
2.5	Atelier Machine-outils	18	15	2,8				12			2		300	10	12		6					1 TD		
2.6	Bureau chef d'atelier	4	3	2,8	1		1						300	3		1					1			
2.7	Local Archives	45	28	2,8	1		2						200	2		1					1			
2.8	Extérieur Bloc Technique	/	/	2,8					16				50					4						

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			Climatiseur split	BR	Luminaire						E.moy(lux)	Prises					Chauffe eau		Interrupteurs			DS	Divers
		Long(m)	larg(m)	Haut.Feu (m)	2CV		1x120	1x120E	HB	ST	SPT	AP		2P+T	2P+TE	3P+TE	PTL	PTV	50L	80L	SA	VV	SAE		
3	LOGEMENTS				11	29	49	12	20	10	8	16		66	19	4	16	11	3	1	28	48	8	15	
3.1	Logement 1				5	8	13	3	5	4	8	4		6	13	1	4	5	0	1	13	12	2	6	
3.1.1	Séjour	7,5	4,5	2,8	1	2	2			4	4		500	6			1	2			3	2		1	2 SA= Spot+Terrasse
3.1.2	Salle à manger	5,5	3,5	2,8	1	1	1				2		500					1			2	2		1	
3.1.3	Cuisine	5,5	2	2,8			1				2		500		3	1					2				

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			Climatiseur split	BR	Luminaires						E.moy(lux)	Prises					Chauffe eau		Interrupteurs			DS	Divers
		Long(m)	larg(m)	Haut.Feu (m)	2CV		1x120	1x120E	HB	ST	SPT	AP		2P+T	2P+TE	3P+TE	PTL	PTV	50L	80L	SA	VV	SAE		
3.1.4	Chambre 1	4	4	2,8	1	1	1					2	300		3		1	1			2	2		1	
3.1.5	Chambre 2	4	3,5	2,8	1	1	1						300		3		1				1	2		1	
3.1.6	Chambre 3	4	3,5	2,8	1	1	1						300		3		1					2		1	
3.1.7	Toilette 1	3	1,6	2,8					1			1	200						1				1		1 Dismatic pour Chauffe-
3.1.8	Toilette 2	3	1,6	2,8					1			1	200							1					
3.1.9	Couloir	5,5	1,8	2,8			2						100							1	2				
3.1.10	Dépendance	3	3	2,8			2						100							1					
3.1.11	Terrasse extérieur	9	5,2	2,8		2	2						100		1			1							
3.1.12	Extérieur	/	/	2,8				3					50										1		
3.1.13	Portail	/	/	3,6					3				50										1		
3.2	Logement 2				2	7	12	3	5	2		4		20	2	1	4	2	1	0	5	12	2	3	
3.2.1	Séjour	7,5	4	2,8	1	2	2					4	500	8			1					2			
3.2.2	Cuisine	4	2	2,8			1						500	3		1						2			
3.2.3	Chambre 1	4	4	2,8	1	1	1						300	3			1	1				2		1	
3.2.4	Chambre 2	4	3,5	2,8		1	1						300	3			1					2		1	
3.2.5	Chambre 3	4	3,5	2,8		1	1						300	3			1					2			
3.2.6	Toilette 1	3	1,6	2,8					1	1			200						1		1			1	1 Dismatic pour Chauffe-
3.2.7	Toilette 2	3	1,6	2,8					1	1			200							1					
3.2.8	Couloir	5,5	1,8	2,8			2						100									2			
3.2.9	Dépendance	3	3	2,8			2						100								1				
3.2.10	Terrasse extérieur	9	5,2	2,8		2	2						100					1			2				

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			Climatiseur split	BR	Luminaires						E.moy(lux)	Prises					Chauffe eau		Interrupteurs			DS	Divers		
		Long(m)	larg(m)	Haut.Feu (m)	2CV		1x120	1x120E	HB	ST	SPT	AP		2P+T	2P+TE	3P+TE	PTL	PTV	50L	80L	SA	VV	SAE				
3.2.11	Extérieur	/	/	2,8				3					50		2										1		
3.2.12	Portail	/	/	3,6					3				50												1		
3.3	Logement 3				2	7	12	3	5	2		4		20	2	1	4	2	1	0	5	12	2	3			
3.3.1	Séjour	7,5	4	2,8	1	2	2					4	500	8			1							2			
3.3.2	Cuisine	4	2	2,8			1						500	3		1								2			
3.3.3	Chambre 1	4	4	2,8	1	1	1						300	3			1	1						2		1	
3.3.4	Chambre 2	4	3,5	2,8		1	1						300	3			1							2		1	
3.3.5	Chambre 3	4	3,5	2,8		1	1						300	3			1							2			
3.3.6	Toilette 1	3	1,6	2,8					1	1			200						1		1				1	1	1 Dismatic pour Chauffe-
3.3.7	Toilette 2	3	1,6	2,8					1	1			200								1						
3.3.8	Couloir	5,5	1,8	2,8			2						100											2			
3.3.9	Dépendance	3	3	2,8			2						100									1					
3.3.10	Terrasse extérieur	9	5,2	2,8		2	2						100					1						2			
3.3.11	Extérieur	/	/	2,8				3					50		2										1		
3.3.12	Portail	/	/	3,6					3				50												1		
3.4	Logement 4				2	7	12	3	5	2		4		20	2	1	4	2	1	0	5	12	2	3			
3.4.1	Séjour	7,5	4	2,8	1	2	2					4	500	8			1							2			
3.4.2	Cuisine	4	2	2,8			1						500	3		1								2			
3.4.3	Chambre 1	4	4	2,8	1	1	1						300	3			1	1						2		1	
3.4.4	Chambre 2	4	3,5	2,8		1	1						300	3			1							2		1	
3.4.5	Chambre 3	4	3,5	2,8		1	1						300	3			1							2			

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			Climatiseur split 2CV	BR	Luminaires						E.moy(lux)	Prises					Chauffe Eau			Interrupteurs			DS	Divers
		Long(m)	larg(m)	Haut.Feu (m)			1x120	1x120E	HB	ST	SPT	AP		2P+T	2P+TE	3P+TE	PTL	PTV	50L	80L	SA	VV	SAE			
3.4.6	Toilette 1	3	1,6	2,8					1	1			200					1		1			1	1 Dismatic pour Chauffe-		
3.4.7	Toilette 2	3	1,6	2,8					1	1			200							1						
3.4.8	Couloir	5,5	1,8	2,8			2						100								2					
3.4.9	Dépendance	3	3	2,8			2						100							1						
3.4.10	Terrasse extérieur	9	5,2	2,8		2	2						100				1			2						
3.4.11	Extérieur	/	/	2,8				3					50		2							1				
3.4.12	Portail	/	/	3,6					3				50									1				

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			BR	Luminaires							E.moy(lux)	Prises			Chauffe Eau			DS	Divers			
		Long(m)	larg(m)	Haut.Feu (m)		1x20W	1x120	1x120E	HB	ST	PJ 100W	PJ 250W		2P+T	2P+TE	PTL	80L	VV	SAE					
4	Foyer Récréatif				9	10	24	8	10	2	8	6		28	1	7	1	1	3	0				
4.1	Paillote	4	4	2,8	4		6						300	6		1			1					
4.2	Cuisine	3	3	2,8			2						500	3	1	1								
4.3	Bar	3	3	2,8	1		2						300	6		1								
4.4	Bureau	3	3	2,8	1		2						500	3		2								
4.5	Magasin Piscine	4,5	3	2,8			3						100	5										
4.6	Paillote-Piscine	2	2	2,8	1		1						300	1										
4.7	Espace Piscine	5	4	2,8		10	2										1							Pompe piscine et accessoires
4.8	Hangar	6	4	2,8			4						100											

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			BR	Luminaire							E.moy(lux)	Prises			Chauffe Eau			DS	Divers		
		Long(m)	larg(m)	Haut.Feu (m)		1x20W	1x120	1x120E	HB	ST	PJ 100W	PJ 250W		2P+T	2P+TE	PTL	80L	VV	SAE				
4.9	Bureau-Syndicat	4	3	2,8	2		2	2					500	4		2							
4.10	Toilettes	3	2	2,8					2	2			200										
4.11	Terrain Tennis	24	11	7								6	300								2		
4.12	Terrain Volley	18	9	7							6		150								1		
4.13	Cour Foyer	15	10	3				6			2		20										
4.14	Les 2 entrées	/	/	3					8				50										

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			Climatiseur split		Luminaire						E.moy(lux)	Prises				Interrupteurs					DS	Divers
		Long(m)	larg(m)	Haut.Feu (m)	1,5 CV	2C V	1x120	2x120	1x120E	BAES	PJ 100W	PJ 250W		2P+T	2P+TE	3P+TE	PI	SA	VV	SAE	SAI	BP		
5	R+4 Industriel				2	5	187	15	28	26	1	5		21	40	17	12	0	2	2	49	4	8	
5.1	Extérieur				0	0	0	0	20	0	1	5		0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	
5.1.1	Extérieur R+4 Industriel	115	45	7								5	20											
5.1.2	Zone des silos	10	6,5	7					20		1		20		2	1								Plus 1 Lumendar
5.2	RDC Usine				2	4	64	15	8	5	0	0		21	13	5	7	0	0	0	18	0	6	
5.2.1	Salle sous-silos farine	15	12	4			12			1			100								3			
5.2.2	Local Tableau Général Minoterie(TGMIN)	6	5	2,8		2	6			1			100	2							1		2	
5.2.3	Local Pré-réception	10	6	9					4	1			100								1			
5.2.4	Local détacheur	10	6	9					4				300								1			
5.2.5	Salle de brosse sous appareil à cylindre	6	5	9			6						300								1			

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			Climatise ur split		Luminaire						E.moy(lu x)	Prises				Interrupteurs					D S	Divers
		Long(m)	larg(m)	Haut.Feu(m)	1,5 CV	2C V	1x120	2x120	1x120E	BAES	PJ 100W	PJ 250W		2P+T	2P+TE	3P+TE	PI	SA	VV	SAE	SAI	BP		
5.2.6	Local chaudière	6	3	9			2						100		2						1		1	
5.2.7	Bureau N°1	6	3,5	9	1		2						500	3			1						1	
5.2.8	Bureau N°2	6	4	9		1	4						500	8			3						1	
5.2.9	Bureau N°3	6	3,5	9		1	2						500	5			2						1	
5.2.10	Bureau N°4	6	3,5	9	1		2						500	3			1							
5.2.11	Salle machines UAB	35	20	9			16			1			300		4	2					4			
5.2.12	Salle de maïserie (ex-Roncaglia)	15	12	9				15		1			300		6	2					3			
5.2.13	Local compresseur	15	8	9			4						100		1	1					1			
5.2.14	Hall réception	20	7,5	9			8						300								2			
5.3	R+1 Usine				0	1	46	0	0	3	0	0		0	11	4	3	0	0	2	11	0	1	
5.3.1	Hall Principal	12	10	3		1	12						300		3	1					3			
5.3.2	Salle des silots déchets	10	8	3			10						100		2	1					2			
5.3.3	Salle des appareils à cylindre	10	7	3			12						300		2	1					3			
5.3.4	Salle de Commande	2	1,5	3			1			1			200		2		3				1		1	
5.3.5	Magasin des sacs vides	7	7	3			10			1			100		2	1					2			
5.3.6	Cage d'escalier	5	3	3			1			1			150							2				
5.4	R+2 Usine				0	0	29	0	0	7	0	0		0	4	2	2	0	0	0	10	2	1	
5.4.1	salle du trieur	10	7	3			12			2			300		2	1	2				3		1	
5.4.2	Haut des silos	12	10	3									50								3			
5.4.3	Salle des planshistes	19	7	3			10			2			300		2	1					2			

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			Climatiseur split		Luminaire						E.moy(lux)	Prises				Interrupteurs					D S	Divers
		Long(m)	larg(m)	Haut.Feu(m)	1,5 CV	2C V	1x120	2x120	1x120E	BAES	PJ 100W	PJ 250W		2P+T	2P+TE	3P+TE	PI	SA	V	SAE	SAI	BP		
5.4.4	Salle des sacs à farine	19	5	3			6			2			100							2				
5.4.5	Cage d'escalier	5	3	3			1			1			150								2			
5.5	R+3 Usine				0	0	22	0	0	6	0	0		0	4	2	0	0	0	5	2	0		
5.5.1	Salle des sacs à farine	19	5	3			5			1			100							1				
5.5.2	Salle des écluses	19	7	3			10			2			300		2	1				2				
5.5.3	Salle des bacules	19	5	3			6			2			300		2	1				2				
5.5.4	Cage d'escalier	5	3	3			1			1			150								2			
5.6	R+4 Usine				0	0	26	0	0	5	0	0		0	6	3	0	0	2	0	5	0	0	
5.6.1	Salle des filtres	19	5	3			10			2			300		2	1				2				
5.6.2	Haut des Chambres	19	8	3			15			2			50		4	2				3				
5.6.3	Cage d'escalier	5	3	3			1			1			150					2						
5.6.4	Toiture	25	20										/										01 Paratonnerre	

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			Climatiseur split			BR	Luminaire								E.moy (lux)	Prises						Chauffe-Feu 80L	Interrupteurs				D S	Divers	
		Long(m)	larg(m)	Haut.Feu(m)	1,5 CV	2C V	3C V		1x120	2x120	1x120E	2x120E	HB	ST	BAES	SPT		2x120G	LSC 1x400W	2P+T	2P+TE	3P+TE	PI		PTL	PTV	SA	V			SAI
6	R+1 Administratif				0	27	5	2	39	6	19	0	27	5	28	12	26	0	70	102	39	37	42	27	2	4	24	12	5	12	33
6.1	DRC Administration				0	16	4	2	35	0	0	0	14	3	21	8	6	0		58	39	20	25	18	1	4	14	4	0	6	21

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			Climatiseur split			Luminaire								E.moy (lux)	Prises					Chauffe-Eau 80L	Interrupteurs				Divers				
		Long (m)	larg (m)	Haut. Feu (m)	1,5 C V	2 C V	3 C V	B R	1x1 20	2x1 20	1x1 20E	2x1 20E	H B	S T	BA ES		S P T	2x12 0G	LSC 1x40 0W	2P +T	2P+ TE		3P+ TE	P I	P T L	P T V		S A	V V	S AI	B P
6.1.1	Local Tableau général du R+1 Administratif	3,5	3	2,8					1									100	1							1					
6.1.2	Bureau Labo Principal	3,5	3	2,8	1				1									500	3			2	1			1				1	
6.1.3	Labo Principal	8,5	4	2,8		1	1		4									500		16		2	1			2				2	
6.1.4	Toilette Labo	4	1,5	2,8									2	1				200								2					
6.1.5	Mini-boulangerie	6	2	2,8					2									200		3	8		1				2				
6.1.6	Labo de la boulangerie	6	4	2,8	1				1									500		4	2	1	1			1				1	
6.1.7	Bureau boulangerie	4	3,5	2,8	1				2									500	4			2	1			1				1	
6.1.8	Chambre de fermentation	4	2	/					2									200	1	1	4					1					
6.1.9	Bureau labo secondaire	3,5	3	2,8	1				1									300				1	1			1				1	
6.1.10	Couloir Labo	17	1,5	2,8									3		5			100												3	
6.1.11	Labo secondaire	8,5	3,5	2,8	1	3			4									300		15		1	1	1		2				2	
6.1.12	Archives	3,5	3	2,8	1				1									200				1	1							1	
6.1.13	Direction Technique	4,6	4	2,8	1				2									500	5			2	2							1	
6.1.14	Direction Commerciale	4,6	4	2,8	1				2									500	5			2	1							1	

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			Climatiseur split			Luminaire								E.moy (lux)	Prises					Chau ffe-Eau	Interrupteurs				D S	Divers					
		Long (m)	larg (m)	Haut. Feu (m)	1, 5 C V	2 C V	3 C V	B R	1x1 20	2x1 20	1x1 20E	2x1 20E	H B	S T	BA ES		S P T	2x12 0G	LSC 1x40 0W	2P +T	2P+ TE		3P+ TE	P I	P T L	P T V			80L	S A	V V	S AI	B P
6.1.15	Service Général	4	3	2,8	1			2						1				500	5			2	1								1		
6.1.16	Service Commercial 1	4	3	2,8	1			2						1				500	5			2	1							1			
6.1.17	Service Commercial 2	4	3	2,8	1			2						1				500	5			2	1							1			
6.1.18	Caisse	4	3	2,8	1			2						1				500	5			2	1							1			
6.1.19	Couloirs RDC	6,5	1,5	2,8								6		4	8			500									2		6				
6.1.20	Renseignements	4	3,5	2,8	1		1	2										300	6		1	1	2				1			1	autocom		
6.1.21	Toilettes	3,5	3	2,8								3	2					200									4						
6.1.22	Salle de Conférence	6,4	5	2,8	2									1		6		500	8		3	1	1						2	6 Reglett es à			
6.1.23	Chef du Personnel	6	2,8	2,8	1			2										500	5		2	1					1						
6.2	R+1 Administration				0	1	1	0	4	6	0	0	1	2	7	4	20	0		44	0	17	1	9	1	0	1	0	8	0	6	1	
6.2.1	Bureau DG	6	5,5		2									1	4	4		500	6		3	1	1					2			2		
6.2.2	Salle d'attente	4	3		2									1		4		200	4		2	1	1					2			2		
6.2.3	Toilette DG	4	1,8									2	1					200									2						
6.2.4	Toilette Visiteur	4	3									3	1					200									3						

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

N°	Lieu et sous lieu	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES			Climatiseur split			B R	Luminaire								E.moy (lux)	Prises						Chau ffe-Eau	Interrupteur s				D S	Divers									
		Long (m)	larg (m)	Haut. Feu (m)	1, 5 C V	2 C V	3 C V		1x1 20	2x1 20	1x1 20E	2x1 20E	H B	S T	BA ES	S P T		2x12 0G	LSC 1x40 0W	2P +T	2P+ TE	3P+ TE	P I		P T L	P T V	80L	S A			V V	S AI	B P						
6.2.5	Cage d'escalier	4	3														150	3																					
6.2.6	Secrétariat DG	4,5	4			1									2		500	4			2	1												1					
6.2.7	Service Informatique	4,3	4			1									2		300	4			2	1	1											1					
6.2.8	Comptabilité	5,5	4			1									4		500	6			2	1													1				
6.2.9	Service Approvisionnement	5,5	4												2		500	4			4	4	1													1			
6.2.10	Chef Comptable	2,85	4			1											500	3			2	3	1	1												1			
6.2.11	Magasin imprimé	3	4			1									6		100					1	1													6	1		
6.2.12	Couloir R+1	15	1,5												6		100																						
6.2.13	Secrétariat	3	4			1									2		500	5					2	2													1		
6.2.14	Bureau DAF	4	4			1									2		500	5					2	1													1		
6.3	Toiture																/																				01 Paratonnerre		
6.4	Parking														3		50																				1		
6.5	Extérieur R+1														16		20																					4	

Annexe XII : Récapitulatif des charges à modifier en vue d'optimiser la consommation électrique de la minoterie

	P. Unit(W)	Poste T1 & Bloc Technique	Bloc Technique	Foyer Récréatif	4 Logements	R+4 Industriel	R+1 Administratif	Circulations et Cour de L'usine	Magasin Pièce de Rechange	Local Pont Bascule	P. Totale (W)	Nbre Total
Réglette 20W	20			10							230	10
Réglette 36W	45	2	74	32	61	245	91		15	5	26133,75	525
PJ 100W S HP	114			8		1					1179,9	9
PJ 250W S HP	276			6		5					3491,4	11
PJ 150W S HP	170		4								782	4
HB 60W	60	4		10	20		43				5313	77
BAES 6W	6		8			26	30		2		441,6	66
Applique Sanitaire 40W	40			2	10		5				782	17
Spot 20W	20				8		12				460	20
CHE 50 l	1500				3						5175	3
CHE 80 l	1500			1	1		4				10350	6
Projecteur 400 W	400							10			4600	10
Clim 1,5 CV	1104					2			1	1	2539,2	4
Clim 2 CV	1472	4			11	5	27				79561,6	47
Clim 3 CV	2208						5				12696	5
Total à installer (kW) /Nombre total de Luminaires											153	749

Annexe XIII : Récapitulatif des charges à installer en vue d'optimiser la consommation électrique de la minoterie

	P. Unit(W)	Poste T1 & Bloc Technique	Bloc Technique	Foyer Récréatif	4 Logements	R+4 Industriel	R+1 Administratif	Circulations et Cour de L'usine	Magasin Pièce de Rechange	Local Pont Bascule	P. Totale (W) +15%	Nbre Total
Réglette 20W	20			10							230	10
Réglette 14W	14	2	74	32	61	245	91		15	5	8130,5	525
Projecteur LED 10 W	10			8		1					103,5	9
Projecteur LED 20 W	20			6		5					253	11
Projecteur LED 10 W	10		4								46	4
HB 60W	11	4		10	20		43				974,05	77
BAES 6W	6		8			26	30		2		441,6	66
Applique Sanitaire 15W	11			2	10		5				293,25	17
Spot 11W	11				8		12				253	20
CHE 50 l	Solaire				3						310,5	3
CHE 80 l	Solaire			1	1		4				621	6
Projecteur LED 30 W	30							10			345	10
Clim 1,5 CV performant	883,2					2			1	1	2031,36	4
Clim 2 Cv performant	1177,6	4			11	5	27				63649,28	47
Clim 3 CV performant	1766,4						5				10156,8	5

Total à installer (kW)/Nombre total de Luminaires

88

749

Annexe XIV : Gains Détail calcul gains obtenus par adoption des Lampes Basse Consommation

N°	CALCUL DES GAINS OBTENUS PAR LE REMPLACEMENT DES LAMPES ORDINAIRES PAR DES LAMPES BC DU MEME TYPE								
	Puissance Installée à améliorer				Puissance Installée recommandée				
1	Type de Lampes à Remplacer	Nbr e	P.unit (W)	P installée (W)	Type de Lampes Recommandées	Nbre	P.unit (W)	P elec consommée (W) pour la même puissance lumineuse émise	Différence de Puissance installée(W) par type
1.1	Réglette ordinaire de 1 x 36 W à Ballast électronique	525	45	23625	Lampe fluorescente à haute longévité T5 de 14 W	525	14	7 350	16 275
1.2	Hublots	77	60	4620	Lampe Basse Conso de 11W fluo compact	77	11	847	3 773
1.3	Appliques Sanitaires	17	40	680	Lampe Basse Conso de 15W fluo compact	17	15	255	425
1.4	Spot Lumineux	20	20	400	Lampe Basse Conso de 11W fluo compact	20	11	220	180
1.5	Projecteur SHP 100 W	9	114	1026	Projecteur Led 10 W	9	10	90	936
1.6	Projecteur SHP 150 W	4	167	668	Projecteur Led 10 W	4	10	40	628
1.7	Projecteur SHP 250 W	11	276	3036	Projecteur Led 20 W	11	20	220	2 816
1.8	Projecteur SHP 400 W	10	430	4300	Projecteur Led 30 W	10	30	300	4 000
2	Temps de fonctionnement heures/an (8x5x52)+(5x52)				2 340				
Gains sur Facture	Gain Energétique sur la Consommation annuelle (kWh/an)				67 937				
	Gains financiers sur la consommation annuelle (Prix moyen du kWh x Gains de consommation annuelle); le prix moyen de 118 FCFA/kWh				8 016 592				
3	Coût de remplacement des Lampes (FCFA)				Coût de remplacement des Lampes (FCFA)				

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

	Type de Lampes	Nbre	P.unit (CFA)	Coût de remplacement des Lampes(FCFA)	Type de Lampes	Nbre	P.unit (CFA)	Coût de remplacement des Lampes(FCFA)	Sur investissement (CFA)
3.1	Réglette ordinaire à ballast électronique + Stater (1000+1500+200)	525	2 700	1 417 500	Lampe fluorescente à haute longévité T5 de 14 W	525	25 000	13 125 000	11 707 500
3.2	Hublots	77	600	46 200	Lampe Basse Conso de 11W fluo compact	77	3 000	231 000	184 800
3.3	Appliques Sanitaires	17	600	10 200	Lampe Basse Conso de 15W fluo compact	17	3 000	51 000	40 800
3.4	Spot Lumineux	20	1 500	30 000	Lampe Basse Conso de 11W fluo compact	20	3 000	60 000	30 000
3.5	Projecteur SHP 100 W+ Luminaire	9	54 000	486 000	Projecteur Led 10 W	9	90 000	810 000	324 000
3.6	Projecteur SHP 150 W+ Luminaire	4	75 400	301 600	Projecteur Led 10 W	4	110 000	440 000	138 400
3.7	Projecteur SHP 250 W+ Luminaire	11	99 000	1 089 000	Projecteur Led 20 W	11	145 000	1 595 000	506 000
3.8	Projecteur SHP 400 W+ Luminaire	10	146 100	1 461 000	Projecteur Led 30 W	10	180 000	1 800 000	339 000
4	Coût annuel de remplacement des Lampes (FCFA)				Coût annuel de remplacement des Lampes (FCFA)				Solution Standard - Solution Economique (FCFA)
	Type de Lampes	Durée de Vie (h)	Nbre de Rempl/an	Coût de remplacement+ Main d'oeuvre(FCFA/an)	Type de Lampes	Durée de Vie(h)	Nbre de Rempl/an	Coût de remplacement + main d'oeuvre(FCFA /an)	
4.1	Réglette ordinaire à ballast électronique + Stater (1000+1500+200)	4 000	307	912 161	Lampe fluorescente à haute longévité T5 de 14 W	20 000	61	1 689 188	-777 026

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

4.2	Hublots	2 000	90	59 459	Lampe Basse Conso de 11W fluo compact	14 000	13	42 471	16 988
4.3	Appliques Sanitaires	2 000	20	13 127	Lampe Basse Conso de 15W fluo compact	14 000	3	9 377	3 751
4.4	Spot Lumineux	6 000	8	12 870	Lampe Basse Conso de 11W fluo compact	14 000	3	11 031	1 839
4.5	Projecteur SHP 100 W (Luminaire)	3 000	7	262 548	Projecteur Led 10 W	30 000	1	69 498	193 050
4.6	Projecteur SHP 150 W (Luminaire)	3 000	3	131 789	Projecteur Led 10 W	30 000	0	37 752	94 037
4.7	Projecteur SHP 250 W (Luminaire)	3 000	9	486 057	Projecteur Led 20 W	30 000	1	136 851	349 206
4.8	Projecteur SHP 400 W (Luminaire)	3 000	8	515 658	Projecteur Led 30 W	30 000	1	154 440	361 218
Gain sur Maintenance	Coût Total annuel de remplacement des Lampes (FCFA)			2 393 670	Coût Total annuel de remplacement des Lampes (FCFA)			2 150 608	243 062
	NB: Nbre relatif d'un type de lampe remplacées par an = Nbre de ce type de lampe x Temps de fonctionnement annuel / Durée de vie de ce type de lampe								
Bilan	Total des Gains financiers annuels réalisés par adoption des Lampes proposées = (gain sur facture + gain lié à l'entretien ou remplacement) FCFA/an								8 259 654
	Gain Total Energétique (kWh/an)								67 937

Annexe XV : Quantitatif et Estimatif Courant Faible du R+1 Administratif

Devis Quantitatif et estimatif du système Informatique & Téléphonique					
N°	Désignation	Unité	Quantités	Prix unitaire	Prix total(FCFA)
1	Modem-Routeur ADSL1Gb/s	U	1	22 750	22 750
2	Autocom Alcatel Lucent OMNIPCX Compact	U	1	520 000	520 000
3	Baie Informatique Coffret mural 19 pouces monté porte	U	1	256 000	256 000
4	Point d'accès wifi	U	1	51 800	51 800
5	Serveur de 4 GB +PC+ Ecran	U	1	9 300 000	9 300 000
6	Switch Cisco Catalyst 2960S 16 ports	U	1	208 500	208 500
7	Panneaux de brassage 32 ports 10/100TX	U	2	248 835	497 670
8	touret de câble de connexion RJ45 catégorie 5	ml	19 440	300	5 832 000
9	Goulotte LeGrand et accessoires	ml	1600	7 000	11 200 000
10	connecteurs RJ45	U	188	1 200	225 000
11	Prise RJ45 Cat 6	U	75	6 970	522 750
Total Matériel					28 636 470
TVA (18%)					5 154 565
Main d'œuvre (10%)					2 863 647
TTC (FCFA)					36 654 682

Annexe XVI : Détail du coût indicatif des travaux de mise aux normes de la Minoterie du Faso

VOLET ELECTRICITE DU PROJET DE REHABILITATION DE L'USINE MINOTERIE DU FASO (MF) A BANFORA					
CADRE DE DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF (OFFRE DU FOURNISSEUR BUHLER)					
N°	DESIGNATION DES OUVRAGES	U	QTE	P.U.(FCFA)	P.T.(FCFA)
1	FOURNITURE ET INSTALLATION POSTE TRANSFORMATEUR	ens	1	273 000 000	273 000 000
2	FOURNITURE ET POSE DES TGBT Primaire, Secondaire et CHASSIS ELECTRIQUES	ens	1	113 490 000	113 490 000
3	FOURNITURE ET POSE LIAISONS ELECTRIQUES				
3.1	Câbles de puissance	ens	1	51 714 000	51 714 000
3.2	Câbles télécommande	ens	1		
3.3	Câble réseau du R+4 Industriel	ens	1		
3.4	Mise à la terre et liaisons équipotentielles	ens	1		
4	FOURNITURE ET POSE DES INSTRUMENTATIONS				
4.1	Détecteurs, caméra de surveillance, etc	ens	1	17 940 000	17 940 000
4.2	Matériel ASI de 20kVA du R+4 Industriel	ens	1		
5	FOURNITURE ET POSE DU MATERIEL INFORMATIQUE				
5.1	Baie Informatique du R+4 Industriel	ens	1	8 151 000	8 151 000
5.2	Serveur	ens	1		
5.3	Ordinateurs de Bureau du R+4 Industriel	ens	1		
6	FOURNITURE ET POSE DU MATERIEL DE SECURITE INCENDIE ET PRISES DE COURANT				
6.1	Eclairage de Sécurité de l'usine	ens	1	585 000	585 000
6.2	Sécurité Incendie de l'usine	ens	1		
6.3	Prise de courant	ens	1		
MONTANT TOTAL HORS TAXES					464 880 000
TVA 18%					83 678 400
MONTANT TOTAL TOUTES TAXES COMPRISES					548 558 400

VOLET ELECTRICITE DU PROJET DE REHABILITATION DE L'USINE MINOTERIE DU FASO (MF) A BANFORA					
CADRE DE DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF					
N°	DESIGNATION DES OUVRAGES	U	QTE	P.U.(FCFA)	P.T.(FCFA)
1	POSTE TRANSFORMATEUR				
1.1	Réfection génie civil du poste transformateur de 2x630 kVA	ens	1	Prise en compte dans l'offre de BUHLER	
1.2	Réhabilitation des installations électrique d'éclairage et de prise de courant du poste transformateur	ens	1		
1.3	Fourniture et installation de la cellule interrupteur	ens	2		
1.4	Fourniture et installation de la cellule protection transfo MT 400 A-24KV du type préfabriqué, y compris 3 cartouches de fusible de rechange	ens	2		
1.5	Fourniture et installation de transformateur de puissance 630 KVA - 20 KV /230/400 V	ens	2		
1.6	Armoire électrique de couplage de 2x630kVA	ens	1		
1.7	Réalisation d'un puits de terre de résistance inférieure à 5Ω pour la mise à la terre des neutres des transformateurs	ens	1		

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

1.8	Réalisation d'un puits de terre de résistance inférieure à 10Ω pour la mise à la terre des masses métalliques des transformateurs	ens	1		
1.9	Pose et raccordement des tableaux de comptage MT et abonnement	ens	1		
1.10	Fourniture et installation de Transformateur de courant TC 1000/5A	ens	2		
1.11	Fourniture et installation de disjoncteurs BT compact 1000A tétrapolaire ou Masterpact 1000A NW20H1	ens	2		
1.12	Liaison HT cellules / transformateurs par câble unipolaire, à champ radial HN33S23 de 50mm ² ALU	ens	2		
1.13	Liaison BT des transformateurs de 630 Kva parallèles / disjoncteurs BT 2000A par câble unipolaire CU 3x(4x240)+1x(2x240), y compris chemin de câbles et accessoires de fixation	ens	1		
1.14	Liaison BT disjoncteur BT / inverseur de source groupe de 2x630kVA par câble unipolaire U1000 R02V 3x(4x240)+1x(2x240), y compris chemin de câbles, tranchée, fourreaux en PVC, grillage avertisseur et accessoires de fixation	ens	1		
1.15	Fourniture et installation du matériel de sécurité du poste des transformateurs (jeu d'affiches réglementaires, tabouret isolant 24 KV, perche isolante 24 KV, paire de gants avec coffret 24 KV, bloc autonome portatif, extincteur CO2 5 KG)	ens	1		
1.16	Contrôle SONABEL 15%	ens	1		
SOUS TOTAL POSTE TRANSFORMATEUR					0
2 GROUPES ELECTROGENES					
2.1	Réfection génie civil du local du groupe électrogène	ens	1	4 000 000	4 000 000
2.2	Fourniture, pose et mise en marche d'un groupe électrogène de secours de 1250KVA, y compris inverseur Normal/Secours	ens	1	250 000 000	250 000 000
2.3	Réalisation d'un puits de terre de résistance inférieure à 5Ω pour la mise à la terre des neutres des groupes électrogènes	ens	1	425 000	425 000
2.4	Réalisation d'un puits de terre de résistance inférieure à 10Ω pour la mise à la terre des masses métalliques des groupes électrogènes	ens	1	275 000	275 000
2.5	Liaison du groupe de 1250kVA / inverseur de source par câble unipolaire U1000 R02V 3x(4x240)+1x(2x240), y compris chemin de câbles et accessoires de fixation	m	150	560 000	84 000 000
2.6	Fourniture et pose de câble de signalisation défaut et présence tension U1000 R02V de 5x6mm ² entre le groupe électrogène de 1250kVA et l' inverseur de source y compris fourreaux, tranchée, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	150	4 280	642 000
2.7	Fourniture et pose d'une cuve de 15 000 litres équipée d'une pompe de transfert électrique et une pompe manuelle de secours	ens	1	6 500 000	6 500 000
2.8	Fourniture d'un bac à sable de 100 litres + pelle	ens	1	45 000	45 000
SOUS TOTAL GROUPE ELECTROGENES					345 887 000
3 COMPENSATION D'ENERGIE REACTIVE					
3.1	Fourniture et installation de batterie de condensateur triphasée de 2x40kVAR-400V avant comptage, y compris câbles, dispositifs de protection et accessoires	ens	1	3 500 000	3 500 000
3.2	Fourniture et installation de batterie de condensateur triphasée de 450kVAR-400V après comptage, y compris câbles, dispositifs de protection et accessoires	ens	1	23 777 411	23 777 411
SOUS TOTAL COMPENSATION ENERGIE REACTIVE					27 277 411
4 PROTECTION CONTRE LA FOUDRE					
4.1	Fourniture et pose sur le bâtiment industriel et administratif de paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA), avance à l'amorçage 60 μs, modèle Pulsar 60 ou équivalent, y compris dispositif de fixation, méplat, compteur de foudre, éclateurs d'antenne, joint de contrôle, diverses liaisons équipotentielles et toutes sujétion	ens	2	5 750 000	11 500 000

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

4. 2	Réalisation d'un puits de terre de résistance inférieure à 5Ω pour la mise à la terre des paratonnerres	u	2	875 000	1 750 000
SOUS TOTAL PROTECTION CONTRE LA Foudre					13 250 000
5 BLOC TECHNIQUE /ATELIER GENERAL ET ECLAIRAGE PUBLIC COTE EST					
5. 1	Reprise de l'ensemble des canalisations électriques du bloc technique (centrale électrique, ateliers, local TGBT, bureaux, local archives) y compris toutes sujétions	ens	1	10 000 000	10 000 000
5. 2	Réalisation d'un puits de terre de résistance inférieure à 10Ω pour la mise à la terre des installations électriques du bloc technique	ens	1	200 000	200 000
5. 3	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x35)+1x(1x16) mm ² pour alimenter le Tableau Principal du Bloc Technique Atelier (TG AT) à partir du TGBT principal y compris chemin de câbles, fourreaux, tranchée, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	120	22 500	2 700 000
5. 4	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x70)+1x(1x70) mm ² pour alimenter le Tableau Principal Centrale Electrique (TD CE) à partir du TG AT, y compris fourreaux, tranchée, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	80	9 800	784 000
5. 5	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x150)+1x(1x150) mm ² pour alimenter le Tableau Principal Atelier des Machines Outils (TP AMO) à partir du TP BT, y compris fourreaux, tranchée, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	100	22 500	2 250 000
5. 6	Fourniture et installation du Tableau Principal du Bloc Technique (TG AT) conformément au descriptif et au schéma SCH AT joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	4 500 000	4 500 000
5. 7	Fourniture et pose du Tableau Principal Centrale Electrique TP CE conformément au descriptif et au schéma SCH CE joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	2 849 300	2 849 300
5. 8	Fourniture et pose du Tableau Principal Atelier Machines Outils Electrique TP AMO conformément au descriptif et au schéma SCH AMO joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	2 975 000	2 975 000
5. 9	Fourniture et pose de climatiseur split system de 2CV	u	4	325 000	1 300 000
5. 10	Fourniture et pose de brasseur d'air	u	2	27 500	55 000
5. 11	Fourniture et pose de réglette complète standard 1xTL-D36W	u	11	7 500	82 500
5. 12	Fourniture et pose de réglette complète standard 2xTL-D36W	u	30	22 500	675 000
5. 13	Fourniture et pose de réglette complète étanche 2xTL-D36W	u	16	45 000	720 000
5. 14	Fourniture et pose de projecteur de 150W	u	4	125 000	500 000
5. 15	Fourniture et pose de bloc autonome d'éclairage de sécurité (BAES) type standard réf. 625,25, y compris étiquette directionnelle de chez Legrand	u	26	47 500	1 235 000
5. 16	Fourniture et pose de prise de courant 2P+T 16A-230V Mosaïc 45 de Legrand	u	44	4 500	198 000
5. 17	Fourniture et pose de prise de courant étanche 3P+T 20A-380V	u	24	25 000	600 000
5. 18	Fourniture et pose de dismatic de 20A	u	4	15 000	60 000
5. 19	Ensemble petits appareils de commande (interrupteurs, boutons poussoirs, etc.)	ens	1	200 000	200 000
5. 20	Réalisation du réseau de téléphone (fourreaux + câbles + prises)	ens	1	750 000	750 000
5. 21	Réalisation du réseau informatique (fourreaux + câbles + prises)	ens	1	1 000 000	1 000 000
SOUS TOTAL BLOC TECHNIQUE /ATELIER GENERAL ET ECLAIRAGE PUBLIC COTE EST					33 633 800
6 BLOC DES LOGEMENTS					
6. 1	Reprise de l'ensemble des canalisations électriques des quatre (04) logements y compris toutes sujétions	ens	1	3 000 000	3 000 000
6. 2	Réalisation d'un puits de terre de résistance inférieure à 10Ω pour la mise à la terre des installations électriques du Tableau Divisionnaire des Logements	ens	1	200 000	200 000

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

6.3	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x16)+1x(1x16) mm ² pour alimenter le Tableau Principal des Logements (TG LF) à partir du TGBT primaire, y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	250	26 500	6 625 000
6.4	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x10)+1x(1x10)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire Logement 1 (TD L1) à partir du (TG LF) y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	125	12 500	1 562 500
6.5	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x10)+1x(1x10)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire Logement 2 (TD L2) à partir du (TG LF) y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	75	12 500	937 500
6.6	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x10)+1x(1x10)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire Logement 3 (TD L3) à partir du (TG LF) y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	110	12 500	1 375 000
6.7	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x10)+1x(1x10)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire Logement 4 (TD L4) à partir du (TP LF) y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	170	12 500	2 125 000
6.8	Fourniture et pose du Tableau Principal Logements (TP LF) conformément au descriptif et au schéma SCH TP LOG FR _ LOG1 joint, y compris étiquetages, repérages et toute sujétion (Fourniture et pose du Tableau Divisionnaire Logement 1)	u	1	2 922 480	2 922 480
6.9	Fourniture et pose du Tableau Divisionnaire Logement 2 (TD L2) conformément au descriptif et au schéma SCH LOG 2_3_ 4 joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	1 825 000	1 825 000
6.10	Fourniture et pose du Tableau Divisionnaire Logement 3 (TD L3) conformément au descriptif et au schéma SCH LOG 2_3_ 4 joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	1 645 000	1 645 000
6.11	Fourniture et pose du Tableau Divisionnaire Logement 4 (TD L4) conformément au descriptif et au schéma SCH LOG 2_3_ 4 joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	1 645 000	1 645 000
6.12	Fourniture et pose de cable U1000 R02V Cu 5x6mm ² pour alimenter l'éclairage de la cour et de l'entrée principale à partir du tableau divisionnaire Guérite (TG-AT) , y compris fourreaux , tranchée, grillage, avertisseur, accessoires de fixation et de raccord	m	2 000	4 280	8 560 000
6.13	Fourniture et pose du Coffret Electrique Eclairage Public Ouest CE EP ESTde la cour (TD-AT) , conformément au descriptif et au schéma SCH AT joint et y compris dispositif automatique (lumendar,...) et manuel de commande de l'éclairage de la cour et de toute sujétion	u	1	250 000	250 000
6.14	Fourniture et pose de Projecteur de 400W sur support de 6m, y compris toutes sujétion	u	5	250 000	1 250 000
6.15	Fourniture et pose de climatiseur split system de 2CV	u	1	1 645 000	1 645 000
6.16	Fourniture et pose de brasseur d'air	u	11	325 000	3 575 000
6.17	Fourniture et pose de réglette complète standard 1xTL-D36W	u	29	27 500	797 500
6.18	Fourniture et pose de réglette complète étanche 1xTL-D36W	u	49	7 500	367 500
6.19	Fourniture et pose de hublot plafonnier équipé de lampe économique de 11W	u	12	35 000	420 000
6.20	Fourniture et pose de globe plafonnier équipé de lampe économique de 11W	u	20	10 500	210 000
6.21	Fourniture et pose d'applique sanitaire comprenant une prise 2P+Tet interrupteur de type Legrand	u	12	12 500	150 000
6.22	Fourniture et pose de Spot	u	8	9 000	72 000
6.23	Fourniture et pose de prise de courant 2P+T 16A-230V Mosaïc 45 de Legrand	u	8	14 500	116 000
6.24	Fourniture et pose de prise de courant étanche 2P+T 16A-230V encastré de Legrand	u	64	4 500	288 000
6.25	Fourniture et pose de prise de courant étanche 3P+T 20A-380V	u	31	6 000	186 000
6.26	Fourniture et pose de dismatic de 20A	u	3	25 000	75 000

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

6.27	Ensemble petits appareils de commande (interrupteurs, boutons poussoirs, etc.)	u	11	15 000	165 000
6.28	Fourniture et pose de Projecteur de 400W sur support de 6m, y compris toutes sujétions	u	5	250 000	1 250 000
6.29	Réalisation du réseau de téléphone (fourreaux + câbles + prises)	ens	1	500 000	500 000
6.30	Réalisation du réseau informatique (fourreaux + câbles + prises)	ens	1	500 000	500 000
6.31	Réalisation du réseau TV (fourreaux + câbles + prises)	ens	1	400 000	400 000
SOUS TOTAL BLOC LOGEMENTS					44 639 480
7	BLOC FOYER TERRAIN DE SPORT ET LOCAL SYNDICAT				
7.1	Reprise de l'ensemble des canalisations électriques de la paillotte, du magasin du foyer, du local piscine et du local syndicat, y compris toutes sujétions	ens	1	2 500 000	2 500 000
7.2	Réalisation de l'ensemble des canalisations électriques d'éclairage de la piscine, y compris toutes sujétions	ens	1	400 000	400 000
7.3	Réalisation d'un puits de terre de résistance inférieure à 10Ω pour la mise à la terre du Coffret Electrique local Syndicat	ens	1	275 000	275 000
7.4	Réalisation d'un puits de terre de résistance inférieure à 10Ω pour la mise à la terre du Tableau Divisionnaire Foyer	ens	1	200 000	200 000
7.5	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x10)+1x(1x10) mm ² pour alimenter le Coffret Electrique des Terrains de sport et local Syndicat (CE SYND) à partir du TD FR y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	150	22 500	3 375 000
7.6	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x6)+1x(1x6)mm ² pour alimenter le Coffret Electrique Piscine (CE PISC) à partir du TD F y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	100	4 280	428 000
7.7	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x6)+1x(1x6)+1x(1x6)mm ² pour alimenter les projecteurs du terrain de Volley à partir du Coffret Electrique local Syndicat, y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	ens	1	1 800 000	1 800 000
7.8	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x6)+1x(1x6)+1x(1x6)mm ² pour alimenter les projecteurs du terrain de Tennis à partir du Coffret Electrique local Syndicat, y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	ens	1	1 800 000	1 800 000
7.9	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x2,5)+1x(1x2,5)+1x(1x2,5)mm ² pour alimenter les projecteurs du terrain de Tennis à partir du Coffret Electrique local Syndicat, y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	ens	1	600 000	600 000
7.10	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x2,5)+1x(1x2,5)+1x(1x2,5)mm ² pour alimenter le magasin du foyer à partir du Tableau Divisionnaire Foyer (TD F), y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	ens	1	250 000	250 000
7.11	Fourniture et pose du Coffret Electrique Terrain de Sport et local Syndicat (CE SYND) conformément au descriptif et au schéma SCH FR joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	2 282 800	2 282 800
7.12	Fourniture et pose du Coffret Electrique local Piscine (CE PISC) conformément au descriptif et au schéma SCH FR joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	642 400	642 400
7.13	Fourniture et pose de brasseur d'air	u	10	27 500	275 000
7.14	Fourniture et pose de réglette complète standard 1xTL-D36W	u	23	7 500	172 500
7.15	Fourniture et pose de réglette complète étanche 1xTL-D36W	u	8	35 000	280 000
7.16	Fourniture et pose de hublot plafonnier équipé de lampe économique de 11W	u	10	10 500	105 000
7.	Fourniture et pose d'applique sanitaire comprenant une prise 2P+Tet	u	2	9 000	18 000

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

17	interrupteur de type Legrand				
7. 18	Fourniture et pose de spot	u	1	12 500	12 500
7. 19	Fourniture et pose de projecteur de 150W	u	2	125 000	250 000
7. 20	Fourniture et pose de support de 12m équipé de projecteur de 500W pour l'éclairage des terrains de Tennis et de Volley	u	16	450 000	7 200 000
7. 21	Fourniture et pose de prise de courant 2P+T 16A-230V Mosaïc 45 de Legrand	u	29	4 500	130 500
7. 22	Fourniture et pose de prise de courant étanche 2P+T 16A-230V encastré de Legrand	u	1	6 000	6 000
7. 23	Ensemble petits appareils de commande (interrupteurs, boutons poussoirs, etc.)	ens	1	200 000	200 000
SOUS TOTAL BLOC FOYER TERRAIN DE SPORT ET LOCAL SYNDICAT					23 202 700
8 BLOC BATIMENT INDUSTRIEL R+4					
8. 1	Reprise de l'ensemble des canalisations électriques du bâtiment industriel R+4, y compris toutes sujétions	ens	1	20 000 000	20 000 000
8. 2	Réalisation d'un puits de terre de résistance inférieure à 10Ω pour la mise à la terre du bâtiment industriel	ens	1	Pris en compte dans l'offre de BUHLER	
8. 3	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu (3x4x500mm ²) + (2x500) pour alimenter le TGBT Primaire à partir de l'inverseur de source, y compris chemin de câble; fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	ens	1		
8. 4	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(4x240)+1x(4x120) pour alimenter le TGBT Secondaire à partir de TGBT Primaire, y compris chemin de câble; fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	ens	1		
8. 5	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x4)+1x(1x4)mm ² pour alimenter le Silo Maïs à partir du TGBT Secondaire, y compris chemin de câble; fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	100	160 000	16 000 000
8. 6	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu (3x2x185mm ²) pour alimenter le Moulin 2 à partir du TGBT Secondaire, y compris chemin de câble; fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	ens	1	Pris en compte dans l'offre de BUHLER	
8. 7	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu (3x2x240mm ²) + (1x240mm ²) pour alimenter lechassis Reception produits Finis à partir du TGBT Secondaire, y compris chemin de câble; fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	ens	1		
8. 8	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu (3x2x185mm ²) pour alimenter le Moulin Neuf à partir du TGBT Secondaire, y compris chemin de câble; fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	ens	1		
8. 9	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 4x240mm ² pour alimenter le chassi Ensachage à partir du TGBT Secondaire, y compris chemin de câble; fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	ens	1		
8. 10	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 5x16mm ² pour alimenter le Compresseur N°1 à partir du TGBT Secondaire, y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	ens	1		
8. 11	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 5x16mm ² pour alimenter le Compresseur N°2 à partir du TGBT Secondaire, y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	ens	1		
8. 12	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x16)+1x(1x16)+1x(1x16)mm ² pour alimenter le Tableau Eclairage N°1 du RDC du bâtiment R+4 (TD R4-01) à partir du TGBT Secondaire, y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	ens	1		

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

8.13	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x95)+1x(1x50)mm ² pour alimenter le Tableau Général UAB (TG UAB) à partir du TGBT Primaire, y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	100	29 500	2 950 000
8.14	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x70)+1x(1x70)mm ² pour alimenter le Tableau Principal du bâtiment R+4 (TP R4) à partir du TGBT Secondaire, y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	10	26 500	265 000
8.15	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x25)+1x(1x25)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire R1 du bâtiment R+4 (TD R4-1) à partir du Tableau Général basse Tension Secondaire TGBTs , y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	20	17 500	350 000
8.16	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x25)+1x(1x25)+1x(1x25)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire R2 du bâtiment R+4 (TDR4-2) à partir du Tableau Principal du bâtiment R+4 (TP R4), y compris fourreaux, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	40	17 500	700 000
8.17	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x25)+1x(1x25)+1x(1x25)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire R3 du bâtiment R+4 (TDR4-3) à partir du Tableau Principal du bâtiment R+4 (TP R4), y compris fourreaux, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	60	17 500	1 050 000
8.18	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x25)+1x(1x25)+1x(1x25)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire R4 du bâtiment R+4 (TD R4-4) à partir du Tableau Principal du bâtiment R+4 (TP R4), y compris fourreaux, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	80	17 500	1 400 000
8.19	Fourniture et pose du TGBT Primaire conformément au descriptif et au schéma unifilaire joint, y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	ens	1	Pris en compte dans l'offre de BUHLER	
8.20	Fourniture et pose du TGBT secondaire conformément au descriptif et au schéma unifilaire joint, y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	ens	1		
8.21	Fourniture et pose des différents chassis électriques	ens	1		
8.22	Fourniture et pose de l'Armoire Eclairage Moulin	ens	1		
8.23	Fourniture et pose du Tableau Principal du bâtiment R+4 (TP R4) conformément au descriptif et au schéma SCH TPR4_R4-01 joint, y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	3 421 040	3 421 040
8.24	Fourniture et pose du Tableau Divisionnaire R1 du bâtiment R+4 (TDR4-1), conformément au descriptif et au schéma SCH R4-1 joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	2 625 000	2 625 000
8.25	Fourniture et pose du Tableau Divisionnaire R2 du bâtiment R+4 (TDR4-2), conformément au descriptif et au schéma SCH R4-2 joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	2 778 000	2 778 000
8.26	Fourniture et pose du Tableau Divisionnaire R3 du bâtiment R+4 (TDR4-3), conformément au descriptif et au schéma TDR4-3 joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	2 425 000	2 425 000
8.27	Fourniture et pose du Tableau Divisionnaire R4 du bâtiment R+4 (TDR4-4), conformément au descriptif et au schéma TDR4-4 joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	2 425 000	2 425 000
8.28	Fourniture et pose de climatiseur split system de 1,5CV	u	2	250 000	500 000
8.29	Fourniture et pose de climatiseur split system de 2CV	u	6	325 000	1 950 000
8.30	Fourniture et pose de réglette complète standard 1xTL-D36W	u	126	7 500	945 000
8.31	Fourniture et pose de réglette complète étanche 1xTL-D36W	u	40	35 000	1 400 000
8.33	Fourniture et pose de projecteur de 150W	u	10	125 000	1 250 000
8.34	Fourniture et pose de bloc autonome d'éclairage de sécurité (BAES) type standard réf. 625,25, y compris étiquette directionnelle de chez Legrand	u	6	47 500	285 000
8.35	Fourniture et pose de prise de courant 2P+T 16A-230V Mosaïc 45 de Legrand	u	21	4 500	94 500
8.36	Fourniture et pose de prise de courant étanche 2P+T 16A-230V encastré de Legrand	u	28	6 000	168 000

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

8. 37	Fourniture et pose de prise de courant étanche 3P+T 20A-380V	u	11	25 000	275 000
8. 38	Fourniture et pose de dismatic de 20A	u	8	15 000	120 000
8. 39	Ensemble petits appareils de commande (interrupteurs, boutons poussoirs, etc.)	ens	1	1 000 000	1 000 000
8. 40	Réalisation du réseau de téléphone (fourreaux + câbles + prises)	ens	1	1 250 000	1 250 000
8. 41	Réalisation du réseau informatique (fourreaux + câbles + prises)	ens	1	1 500 000	1 500 000
SOUS TOTAL BLOC R+4 Industriel					67 126 540
9 BLOC MAGASIN DES PIECES DE RECHANGE					
9. 1	Reprise de l'ensemble des canalisations électriques du magasin des pièces de rechange, y compris toutes sujétions	ens	1	1 500 000	1 500 000
9. 2	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x6)+1x(1x6)+1x(1x16)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire du Magasin des Pièces de Rechange (TD MPR) à partir du Tableau du TGBT P, y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	100	12 500	1 250 000
9. 3	Fourniture et pose d'un Tableau Divisionnaire du Magasin des Pièces de Rechange (TD MPR), conformément au descriptif et au schéma SCH MPR joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	1 555 200	1 555 200
9. 4	Fourniture et pose de climatiseur split system de 1,5CV	u	1	250 000	250 000
9. 5	Fourniture et pose de brasseur d'air	u	1	27 500	27 500
9. 6	Fourniture et pose de réglette complète standard 1xTL-D36W	u	1	7 500	7 500
9. 7	Fourniture et pose de réglette complète standard 2xTL-D36W	u	10	22 500	225 000
9. 8	Fourniture et pose de réglette complète étanche 2xTL-D36W	u	4	45 000	180 000
9. 9	Fourniture et pose de bloc autonome d'éclairage de sécurité (BAES) type standard réf. 625,25, y compris étiquette directionnelle de chez Legrand	u	2	47 500	95 000
9. 10	Fourniture et pose de prise de courant 2P+T 16A-230V Mosaïc 45 de Legrand	u	3	4 500	13 500
9. 11	Fourniture et pose de dismatic de 20A	u	1	15 000	15 000
9. 12	Ensemble petits appareils de commande (interrupteurs, boutons poussoirs, etc.)	ens	1	75 000	75 000
9. 13	Réalisation du réseau de téléphone (fourreaux + câbles + prises)	ens	1	200 000	200 000
9. 14	Réalisation du réseau informatique (fourreaux + câbles + prises)	ens	1	350 000	350 000
SOUS TOTAL BLOC MAGASIN PIECES DE RECHANGE					5 743 700
10 BLOC TOILETTES DES OUVRIERS					
10 .1	Reprise de l'ensemble des canalisations électriques des toilettes des ouvriers, y compris toutes sujétions	ens	1	300 000	300 000
10 .2	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x6)+1x(1x6)+1x(1x6)mm ² pour alimenter le coffret électrique des toilettes des ouvriers à partir du Magasin des Pièces de Rechange (TD MPR), y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	80	4 280	342 400
10 .3	Fourniture et pose du Coffret Electrique des Toilettes des Ouvriers (TD TO), conformément au descriptif et au schéma SCH TO joint et y compris étiquetages, repérages et toute sujétion	u	1	324 600	324 600
10 .4	Fourniture et pose de réglette complète standard 1xTL-D36W	u	4	7 500	30 000
10	Fourniture et pose de hublot étanche équipé de lampe économique de 11W	u	16	10 500	168 000

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

.5					
10 .6	Ensemble petits appareils de commande (interrupteurs)	ens	1	50 000	50 000
SOUS TOTAL TOILETTES DES OUVRIERS					1 215 000
11 BLOC BATIMENT ADMINISTRATIF R+1					
11 .1	Reprise de l'ensemble des canalisations électriques du bâtiment administratif I R+1, y compris toutes sujétions	ens	1	20 500 000	20 500 000
11 .2	Réalisation d'un puits de terre de résistance inférieure à 10Ω pour la mise à la terre du bâtiment	ens	1	200 000	200 000
11 .3	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x95)+1x(1x50) mm ² pour alimenter le Tableau Principal du bâtiment R+1 (TGBT R1) à partir du TGBT primaire, y compris fourreaux, étanchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement de toute sujétions	m	300	160 000	48 000 000
11 .4	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x10)+1x(1x10)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire aile Gauche du RDC du bâtiment R+1 (TDR1-OG) à partir du Tableau Principal du bâtiment R+1 (TP R1), y compris fourreaux, étanchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et toute sujétions	m	45	9 800	441 000
11 .5	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x10)+1x(1x10)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire aile Gauche du Laboratoire au RDC du bâtiment R+1 (TDLABO-OG) à partir du Tableau Principal du bâtiment R+1 (TP R1), y compris fourreaux, étanchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et toute sujétions	m	25	9 800	245 000
11 .6	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x10)+1x(1x10)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire aile Droite du Laboratoire au RDC du bâtiment R+1 (TDLABO-OD) à partir du Tableau Principal du bâtiment R+1 (TP R1), y compris fourreaux, étanchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et toute sujétions	m	30	9 800	294 000
11 .7	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x16)+1x(1x16) mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire de la mini Boulangerie au RDC du bâtiment R+1 (TD BOUL) à partir du Tableau Principal du bâtiment R+1 (TP R1), y compris fourreaux, étanchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et toute sujétions	m	45	12 500	562 500
11 .8	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x10)+1x(1x10)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire aile Gauche du R1 du bâtiment R+1 (TDR1-1D) à partir du Tableau Principal du bâtiment R+1 (TGBT R1), y compris fourreaux, étanchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et toutes sujétions	m	30	9 800	294 000
11 .9	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x10)+1x(1x10)mm ² pour alimenter le Tableau Divisionnaire aile Droite du R1 du bâtiment R+1 (TDR1-1D) à partir du Tableau Principal du bâtiment R+1 (TP R1), y compris fourreaux, étanchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et toutes sujétions	m	40	9 800	392 000
11 0	Fourniture et pose du Tableau Principal du bâtiment R+1 (TP R1) conformément au descriptif et au schéma SCH R1_TD R1-OG, y compris étiquetage et toute sujétion. Le Tableau divisionnaire TDR1-OG inclus	u	1	6 086 000	6 086 000
11 1	Fourniture et pose du Tableau Divisionnaire aile Gauche du RDC du bâtiment R+1 (TDR1-OG), conformément au descriptif et au schéma SCH R1-1G, et y compris étiquetage et toute sujétion	u	1	2 265 000	2 265 000
11 2	Fourniture et pose du Tableau Divisionnaire aile Droite du RDC du bâtiment R+1 (TDR1-OD), conformément au descriptif et au schéma SCH R1-OD, et y compris étiquetage et toute sujétion	u	1	2 265 000	2 265 000
11 3	Fourniture et pose du Tableau Divisionnaire aile Gauche du Laboratoire au RDC du bâtiment R+1 (TDLABO-G), conformément au descriptif et au schéma SCH LABO-OG et y compris toute sujétion	u	1	2 815 000	2 815 000
11 4	Fourniture et pose du Tableau Divisionnaire aile Droite du Laboratoire au RDC du bâtiment R+1 (TDLABO-OD), conformément au descriptif et au schéma SCH LABO-OD et y compris étiquetage et toute sujétion	u	1	2 815 000	2 815 000
11 5	Fourniture et pose du Tableau Divisionnaire de la mini Boulangerie au RDC du bâtiment R+1 (TD BOUL), conformément au descriptif et au schéma SCH EL TD BOUL, y compris étiquetages et toute sujétion	u	1	4 969 250	4 969 250

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

11 .1 6	Fourniture et pose du tableau Divisionnaire aile Gauche du R1 du batiment R+1 (TDR1-1G), conformément au descriptif et au schéma SCH R1-1G,y compris etiquette et toute sujétion	u	1	2 265 000	2 265 000
11 .1 7	Fourniture et pose du tableau Divisionnaire aile Droite du R1 du batiment R+1 (TDR1-1D), conformément au descriptif et au schéma SCH R1-1D,y compris etiquette et toute sujétion	u	1	2265000	2 265 000
11 .1 8	Fourniture et pose de climatiseur split system de 2CV	u	24	325 000	7 800 000
11 .1 9	Fourniture et pose de climatiseur split system de 3 CV	u	5	475 000	2 375 000
11 .2 0	Fourniture et pose de brasseur d'air	u	2	27 500	55 000
11 .2 1	Fourniture et pose de reglette complete standard 1 xTL-D36W	u	33	7 500	247 500
11 .2 2	Fourniture et pose de reglette complete étanche 1 xTL-D36W	u	19	35 000	665 000
11 .2 3	Fourniture et pose de reglette complete standard 2xTL-D36W	u	6	22 500	135 000
11 .2 4	Fourniture et pose de reglette complete à grille 2xTL-D36W	u	26		0
11 .2 5	Fourniture et pose de hublot équipe de lampe économique de 11W	u	29	10 500	304 500
11 .2 6	Fourniture et pose d'applique sanitaire comprenant une prise 2P+T et interrupteur de type Legrand	u	5	9000	45 000
11 .2 7	Fourniture et pose de spot	u	12	12 500	150 000
11 .2 9	Fourniture et pose de bloc autonome d'éclairage de sécurité (BAES) type standard réf.625,25, Y compris étiquette directionnelle de chez Legrand	u	21	47 500	997 500
11 .3 0	Fourniture et pose de prise de courant 2P+T 16A-230V Motic 45 de Legrand	u	92	4 500	414 000
11 .3 1	Fourniture et pose de prise de courant étanche 2P+T 16A-230V encastré de Legrand	u	39	6 000	234 000
11 .3 2	Fourniture et pose de prise de courant étanche 3P+T 20A-380V	u	33	12 500	412 500
11 .3 3	Fourniture et pose de dismatic de 20A	u	29	15 000	435 000
11 .3 4	Fourniture et pose d'un onduleur entrée et sortie triphasée de 20kVA	u	1	6 375 762	6 375 762
11 .3 5	Fourniture et pose d'un coffret de 72 modules, pour courant ondulé conformément au descriptif et au shéma SCH ASI joint et y compris étiquetages , repérages et toute sujétion	u	1	2 375 000	2 375 000
11 .3 6	Fourniture et pose des équipements du système Informatique & Téléphonique du R+1 Administratif	ens	1	36 684 632	36 684 632
11 .3 7	Ensemble petits appareils de commande (interrupteurs, bouons pousoirs, etc.)	ens	1	2 000 000	2 000 000
11	Réalisation du réseau de téléphone (fourreaux+cables+prises)	ens	1	4 500 000	4 500 000

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

.3 8					
.3 9	Réalisation du réseau informatique (fourreaux+cables+prises)	ens	1	1 000 000	1 000 000
SOUS TOTAL BATIMENT ADMINISTRATIF R+1					163 879 144
12 LOCAL PONT BASCULE					
12 .1	Réalisation et installation électrique du local pont bascule, y compris toutes sujétions	ens	1	100 000	100 000
12 .2	Réalisation d'un puit de terre de résistance inférieure à 10Ω pour la mise à terre du local pont bascule	ens	1	200 000	200 000
12 .3	Fourniture et pose de câble U100 R02V Cu3x(1x25)+1x(1x25) mm ² pour alimenter le tableau divisionnaire du local pont Bascule (TD PB) à partir du tableau principal du bâtiment R+1 (TP R1) , y compris fourreaux, tranchée, grillage avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	95	17 500	1 662 500
12 .4	Fourniture et pose du tableau divisionnaire local pont Bascule (TD-PB) , conformément au descriptif et au schéma SCH BP joint et y compris étiquetages , repérages et toute sujétion	u	1	1 225 000	1 225 000
12 .5	Fourniture et pose climatiseur split systemde 1,5CV	u	1	250 000	250 000
12 .6	Fourniture et pose de brasseur d'air	u	1	250 000	250 000
12 .7	Fourniture et pose de reglette complete standard 1 xTL-D36W	u	2	7 500	15 000
12 .8	Fourniture et pose de reglette complete étanche 1 xTL-D36W	u	3	35 000	105 000
12 .9	Fourniture et pose de prise de courant 2P+T 16A-230V Mosic 45 de Legrand	u	3	4 500	13 500
12 0	Fourniture et pose de dismatic de 20A	u	1	15 000	15 000
12 .1	Ensemble petits appareils de commande (interrupteurs, boutons poussoirs, etc.)	ens	1	10 000	10 000
12 2	Réalisation du réseau de téléphone (fourreaux+cables+prises)	ens	1	500 000	500 000
12 3	Réalisation du réseau informatique (fourreaux+cables+prises)	ens	1	1 000 000	1 000 000
SOUS TOTAL BLOC PONT BASCULE					5 346 000
13 GUERITE PRINCIPALE (ENTREE) ET ENSEIGNE LUMINEUSE DE L'USINE					
13 .1	Réalisation des installations électriques de la guérite principale, y compris toutes sujétions	ens	1	300 000	300 000
13 .2	Réalisation d'un puits de terre de résistance inférieure à 10Ω Pour la mise a la terre de la guérite principale	ens	1	200 000	200 000
13 .3	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 3x(1x16)+1x(1x16)mm ² pour alimenter le tableau divisionnaire Guérite (TD-GUE) à partir du tableau principal du bâtiment R+1 (TP R1) , y compris fourreaux , tranchée, grillage, avertisseur, accessoires de fixation et de raccordement et toutes sujétions	m	83	12 500	1 037 500
13 .4	Fourniture et pose du tableau divisionnaire Guérite (TD-GUE) , conformément au descriptif et au schéma SCH GUE joint et y compris dispositif automatique et manuel de commande de l'éclairage de la cloture et de toute sujétion	u	1	3 275 000	3 275 000
13 .5	Fourniture et pose de brasseur d'air	u	1	125 000	125 000
13 .6	Fourniture et pose de réglette complete standard 1xTL-D36W	u	2	7 500	15 000
13 .7	Fourniture et pose de reglette complete étanche 1xTL-D36W	u	4	35 000	140 000

Réhabilitation et Amélioration des Circuits Electriques et Energétiques de la Minoterie du Faso-Banfora

13 .8	Fourniture et pose de prise de courant 2P+T 16A-230V Mosaïc 45 de Legrand	u	2	4 500	9 000
13 .9	Fourniture et pose d'interrupteur double allumage Mosaïc 45 de Legrand	u	1	7 500	7 500
13 .1 0	Réalisation du réseau téléphone (fourreaux+cables+prises)	ens	1	500 000	500 000
SOUS TOTAL GUERITE PRINCIPALE					5 609 000
14	ECLAIRAGE COUR OUEST ET ENSEIGNE DE L'USINE				
14 .1	Fourniture et pose de réglette complète étanche 1xTL-D36W	u	20	35 000	700 000
14 .2	Fourniture et pose de câble U1000 R02V Cu 5x6mm ² pour alimenter l'éclairage de la cour et de l'entrée principale à partir du tableau divisionnaire Guérite (TD-GUE) , y compris fourreaux , tranchée, grillage, avertisseur, accessoires de fixation et de raccord	m	2 000	4 280	8 560 000
14 .3	Fourniture et pose du Coffret Electrique Eclairage Public Ouest de la cour (TD-GUE) , conformément au descriptif et au schéma SCH GUE joint et y compris dispositif automatique (Lumendar,...) et manuel de commande de l'éclairage de la cour et de toute sujétion	u	1	4 281	4 281
14 .4	Fourniture et pose de Projecteur de 400W sur support de 6m, y compris toutes sujétion	u	5	4 282	21 410
SOUS TOTAL ECLAIRAGE COUR ET ENSEIGNE DE L'USINE					9 285 691
15	DIVERS	ens	1	50 000 000	50 000 000
MONTANT TOTAL HORS TAXES					786 809 775
TVA 18%					141 625 760
MONTANT TOTAL TOUTES TAXES COMPRISES					928 435 535

Annexe XVII : Schémas électriques des différents Tableaux de la Minoterie