



Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
International Institute for Water and Environmental Engineering



THÈME :

ETUDE DE FAISABILITE POUR L'IMPLANTATION D'UN SYSTEME D'INFORMATION SUR LA GESTION DE L'ENERGIE (SIGE) A L'USINE ET ETUDE DE DELESTAGE DE L'USINE EN CAS DE PANNE DE LA CENTRALE : CAS DE LA MINE d'ESSAKANE SA A DORI AU BURKINA FASO.

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU MASTER SPECIALISE EN GESTION DURABLE DES MINES

Présenté et soutenu publiquement le 13 Janvier 2012 par :

Wendé – n'sô Abdoul Aziz WASSONGMA

Jury d'évaluation du stage :

Président : M. Sina THIAM

Membres et correcteurs : M. Mahamadou KOITA

M. Dial NIANG

Promotion 2011

CITATIONS

<< Il est absurde de s'attendre à un bel été si on a saccagé le printemps>> ;

JEAN RUNAUD

<< Le meilleur moyen d'apprendre est de faire soi-même>>.

KANT

DEDICACE

A ALLAH LE TOUT PUISSANT ET MISÉRICORDIEUX.

Tu as pourvu à tous les moyens pour que je poursuive mes études.

QUE TON NOM SOIT EXALTÉ À JAMAIS.

A MON PÈRE.

Qui a consenti de grands efforts pour mes études.

QUE DIEU VOUS BÉNISSE ET VOUS PROTÈGE.

A MA MÈRE CHÉRIE.

Pour son soutien, son affection et ses conseils.

QUE LE TOUT PUISSANT VOUS GUIDE VERS UN DESTIN MEILLEUR.

A MON FRANGIN ET A MES FRANGINES.

Pour leurs multiples encouragements et assistance.

QUE DIEU VOUS GRATIFIE DE SA BONTÉ.

A TOUS MES PARENTS ET AMI (ES).

Votre estime et votre confiance m'ont toujours réconforté.

SOYEZ HONORÉS, CE TRAVAIL EST LE FRUIT DE L'ARBRE QUE

VOUS AVEZ PLANTÉ ET ENTRETENU.

A M. MAHAMADOU KOITA, M. SINA THIAM, M. DIAL NIANG.

A M. TIDIANE BARRY, M. LÉO ST PIERRE, M. PIERRE SAMSON, M. ARMEL FLORENT DJEUNANG, M. GUILLAUME ELOGE OUEDRAOGO.

Votre assistance et votre collaboration ne me laissent guère indifférent.

TROUVEZ À TRAVERS CE MEMOIRE L'EXPRESSION DE MA RECONNAISSANCE.

RESUME

Les dépenses énergétiques représentent une fraction importante des coûts des intrants pour les sociétés minières.

Ces coûts continuent de représenter un fort pourcentage du total des coûts des intrants en raison de la hausse des prix de l'énergie et de l'instabilité croissante du marché de l'énergie. La réduction de la consommation d'énergie aide les sociétés à gérer ce risque en réduisant leur exposition aux coûts plus élevés des intrants énergétiques. Plus de 95 % des émissions de GES provenant du secteur minier sont liées à la consommation d'énergie, c'est pourquoi il est crucial que le secteur contrôle cette variable s'il veut réduire ses émissions de GES.

La réduction de la consommation d'énergie et des émissions de GES constitue un défi environnemental de taille pour Essakane SA qui est membre de l'AMC et à des engagements en matière de Durabilité à respecter.

Soucieux de tout cela et dans une perspective de développement durable la société Essakane SA doit mener un certain d'étude.

L'objectif général de ces études est de contribuer à la mise en place d'un système d'information sur leur gestion énergétique et à la réduction des arrêts de certains équipements en cas de panne de leur centrale électrique.

Pour ce faire, une méthodologie d'approche participative basée sur des observations de terrain, un diagnostic de l'existant, des entretiens auprès des employés et des responsables et une recherche documentaire (documents de la société et d'autre sur le SIGE...) a été nécessaire.

Ce qui a permis l'étude de faisabilité pour la mise en place d'un Système d'Information sur la Gestion de l'Energie à l'usine et de proposer un programme permettant d'effectuer le délestage de la centrale en cas de panne a été élaboré.

Mots clés : Gaz à effet de serre et Gestion de l'énergie

ABSTRACT

The energy expenditure represents a significant fraction of the costs of the intrants for the mining companies. These costs continue to represent a strong percentage of the total of the costs of the intrants because of the rise of the prices of the energy and the increasing instability of the market of energy. The reduction of the consumption of energy helps the companies to manage this risk by reducing their exposure to the higher costs of the energy intrants. More than 95 % of the emissions of GES coming from the mining sector are related to the consumption of energy, this is why it is crucial that the sector controls this variable if it wants to reduce its emissions of GES.

The reduction of the consumption of energy and the emissions of GES constitutes an environmental challenge of size for Essakane SA which is member of the AMC and upon engagements as regards Durabilité to respect.

Concerned of all that and in a development prospect durable the company Essakane SA must carry out some of study. The general objective of these studies is to contribute to the installation of an information system on their energy management and to the reduction of the stops of certain equipment in the event of breakdown of their power station. With this intention, a methodology of participative approach based on observations of ground, a diagnosis of existing, talks near the employees and persons in charge and an information retrieval (documents of the company and other on the SIGE...) was necessary.

What allowed the feasibility study for the installation of an Information system on the Energy management the factory and to propose a program allowing to carry out the unballasting of the power station in the event of breakdown was elaborate.

Key words: Gas for purpose of greenhouse and Energy management

LISTE DES ABREVIATIONS

AMC : Association Minière du Canada

BTB : Basse Tension de type B

C_{XX} : Calibre de valeur **XX** Ampère

CCE : Centre de Comptabilisation de l'Energie

CRFP : Centre Régional de Formation Professionnelle

DPN : Disjoncteur Phase Neutre

GES : Gaz à Effet de Serre

HFO : Heavy Fuel Oil

HTA : Haute Tension de classe A

IHM : Interface Homme Machine

Kg : Kilogramme

Kg/Tj : Kilogramme/Tonne joule

Kvarh :Kilovarh

Kwh : Kilowattheure

LCD : Liquid Cristal Display

LFO : Light Fuel Oil

ONG : Organisme Non Gouvernemental

PGE : Programme de Gestion de l'Energie

PL : Panel Light

PLC : Programmable Logic Controller

PVD : Pays en Voie de Développement

SGE : Système de Gestion de l'Energie

SIDA : Syndrome Immune Déficience Acquise

SIGE : Système d'Information et de Gestion de l'Energie

TJ : Tonne joule

Tj/an Tonne joule/an

TTP : Thickened Tailings Plant

UPS : Universal Power Supply

V = Volt

VDMD : Vers le Développement Minier Durable

VIH : Virus Immunodéficience Humaine

SOMMAIRE

DEDICACE	iii
RESUME	iv
ABSTRACT	iv
Liste des abreviations	v
SOMMAIRE	vii
Liste des tableaux	ix
Liste des figures	x
INTRODUCTION GENERALE	2
CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE	4
1^{ère} PARTIE	
CHAPITRE 1 : LE SYSTEME D'INFORMATION SUR LA GESTION DE L'ENERGIE	5
1. Les Objectifs d'un SIGE	6
2. Les produits livrables	8
2-1 La détection rapide d'un mauvais rendement	8
2-2 Le soutien au processus décisionnel	9
2-3 Le système efficace de rapports sur le rendement	9
2-4 La vérification des activités antérieures	9
2-5 La détermination et la justification des projets énergétiques	10
2-6 Les preuves de réussite	10
2-7 Le soutien à la budgétisation énergétique et à la comptabilisation de gestion	10
2-8 Les données sur l'énergie à d'autres systèmes	11
3. Les composantes techniques d'un SIGE	11
4. les avantages du SIGE	13
5. les inconvénients du SIGE	13
CHAPITRE 2 : DIAGNOSTIC ET RECOMMANDATIONS RELATIFS AU SIGE	14
1. Le diagnostic des installations	14
1-1. Production, coût combustible et consommation usine	14
1-1-1 Production	14
1-1-2. Consommation de l'usine	15
1-1-3 Coûts combustibles	16
1-2 Systèmes existants	16
1-2-1 Comptage	16
1-2-2 Système de communication	19
1-2-3 Système de supervision et stockage des données	20

Etude de faisabilité pour l'implantation d'un Système d'Information sur la Gestion de l'Energie à l'usine et
Etude de délestage de l'usine en cas de panne de la centrale électrique

1-2-4 Capacité organisationnelle actuelle	21
2 Les recommandations relatives au SIGE	21
2-1 Les centres de comptabilisation de l'énergie	21
2-2 Les recommandations relatives au comptage	22
2-3 Les recommandations relatives à la communication	22
2-4 Les recommandations relatives à la supervision et au stockage des données	23
2-5 Les recommandations relatives à la capacité organisationnelle	23
CONCLUSION	24
RECOMMANDATIONS	24
2 ^{ème} PARTIE	
CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE	26
CHAPITRE 1 : MISE A JOUR DU SCHEMA ET DETERMINATION DES	27
CHARGES PRIORITAIRES	27
1 La mise à jour du schéma électrique	27
2 La détermination des charges prioritaires	27
3 Le calcul de la puissance des charges prioritaires	28
3-1 Calcul des charges liées à l'éclairage	28
3-2 Calcul des autres charges	29
CHAPITRE 2 : PROCEDURE DE DELESTAGE DE L'USINE EN CAS DE PANNE	32
I/ PROCEDURE DE DELESTAGE DE L'USINE EN CAS DE PANNE	32
1 La logique de fonctionnement	32
2 La réalisation du programme de délestage	32
II/ LE VOLET ECONOMIQUE ET SOCIAL	33
1 Le volet économique	33
2 Le volet social	34
CONCLUSION	36
RECOMMANDATIONS	36
CONCLUSION GENERALE	38
BIBLIOGRAPHIE	40
SOMMAIRE DES ANNEXES	43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif des productions du mois d' Avril et de Mai 2011.....	Page 15
Tableau 2 : Résumé des puissances des charges prioritaires.....	Page 29

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Les éléments de base d'un SIGE.....	Page 6
Figure 2: Système opérationnel d'information sur la gestion de l'énergie.....	Page 7
Figure 3 : L'architecture des produits livrables d'un SIGE.....	Page 8
Figure 4 : Les composantes techniques d'un SIGE.....	Page 11
Figure 5 : L'architecture des composantes d'un SIGE.....	Page 12
Figure 6 : Etape de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un SIGE.....	Page 14
Figure 7 : Coût combustible.....	Page 16
Figure 8: Vue d'un SEPAM 40.....	Page 17
Figure 9 : Micrologic 6.0P et Disjoncteur Masterpact NW + Micrologic.....	Page 19
Figure 10 : Communication d'un disjoncteur muni de micrologic par Ethernet.....	Page 20
Figure 11 : Exemple de connexion d'un SEPAM par réseau Ethernet à un ordinateur avec son logiciel.....	Page 21
Figure 12 : Répartition du site en Centre de Comptabilisation de l'Energie.....	Page 22

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Depuis un certain temps l'état de l'environnement montre une dégradation progressive et dangereuse à tous les niveaux : pollution des eaux, énormes difficultés de collecter, d'évacuer et de recycler les déchets, déforestation massive et surtout des émissions de gaz à effet de serre ayant pour impact les changements climatiques (inondation, sécheresse, réchauffement planétaire, élévation du niveau de la mer, fonte des glaciers.....).

Aussi, un fonctionnement continu des équipements de l'usine s'avère-t-il nécessaire pour maximiser la production aurifère, accroître la rentabilité et la compétitivité de la société afin de répondre au volet économique du développement durable.

Soucieux de l'importance de ces enjeux écologiques et économiques, IAMGOLD a mis en place des objectifs en matière de politique énergétique et des principes fondamentaux en durabilité que les départements de l'environnement et de l'usine se préoccupent à mettre en œuvre à travers :

- La mise en place d'un SIGE qui permettra de répondre aux requêtes de l'AMC en matière de la gestion énergétique et de la réduction des gaz à effet de serre ;
- L'élaboration d'une procédure de délestage en cas de dysfonctionnement de la centrale qui va permettre d'assurer un fonctionnement continu pour les équipements dont un arrêt peut leur être préjudiciable.

Le présent document sera composé de deux parties et chaque partie sera composée de trois chapitres :

La 1^{ère} partie (Etude de faisabilité pour l'implantation d'un SIGE à l'usine) sera consacrée à la présentation du SIGE, au diagnostic et aux recommandations relatives au SIGE.

La 2^{ème} partie (Etude de délestage de l'usine en cas de panne de la centrale) mettra en exergue d'une part l'actualisation du schéma électrique et le recensement des charges prioritaires, d'autre part la proposition d'une procédure de délestage en cas de panne de la centrale électrique et le volet économique et social de la politique du développement durable.



Première partie

CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

IAMGOLD ESSAKANE SA est une mine de la compagnie IAMGOLD qui possède cinq (05) mines en exploitation, trois (03) projets de mise en valeur et est actionnaire dans quatre (04) mines ; ces mines sont situées en Amérique du Nord (mine de WESTWOOD, MOUSKA et NIOBEC au Canada) , en Amérique du Sud (mine de ROSEBEL au Suriname) et en Afrique (mine d'ESSAKANE au Burkina Faso, mine de MUPANE au Botswana, mine de SADIOLA au Mali, mine de YATELA au Mali, mine de DAMANG au Ghana, mine de TARKWA au Ghana).

La mine d'IAMGOLD ESSAKANE SA est située au nord du BURKINA FASO, dans la province de l'Oudalan à environs 350km de la capitale Ouagadougou, à 35 km de Gorom-Gorom et à 70 km de Dori.

Pour assurer le fonctionnement des équipements, la mine produit elle-même son électricité à travers des groupes électrogènes qui consomment du combustible et dégagent sans doute du gaz carbonique (CO₂) nocif à l'environnement.

La mine étant située dans une région désertique caractérisée par une température moyenne élevée, elle utilise quantitativement des appareils frigorifiques afin d'assurer une bonne condition de vie et de travail à ses agents ; or les fluides utilisés par ces appareils frigorifiques ne sont pas sans danger pour l'environnement.

IAMGOLD est membre de l'Association Minière du Canada (AMC) qui a conçu une initiative Vers le Développement Minier Durable (VDMD) pour rehausser la réputation de l'industrie en l'aidant à améliorer son rendement.

L'AMC et ses sociétés membres ont élaboré des protocoles d'évaluation du rendement portant sur plusieurs enjeux clés en matière de développement durable, dont un protocole particulier pour la gestion de la consommation d'énergie et des émissions de GES ; les mines d'IAMGOLD ont un engagement à savoir rendre compte de leur rendement énergétique et de leur émission de gaz à effet de serre. Cet engagement associé à la hausse des coûts de l'énergie vient de relancer le besoin pour cette industrie minière d'améliorer son efficacité énergétique grâce à l'optimisation des procédés afin de réduire leurs frais d'exploitation, d'augmenter leurs bénéfices et de diminuer leurs émissions de gaz à effet de serre qui contribuent aux changements climatiques.

C'est ainsi qu'IAMGOLD ESSAKANE SA, à travers son département environnement essaie de mettre en place un Système d'Information sur la Gestion de l'Energie (SIGE).

CHAPITRE 1 : LE SYSTEME D'INFORMATION SUR LA GESTION DE L'ENERGIE

Un Système d'Information sur la Gestion de l'Energie (SIGE) est un élément important d'un Programme complet de Gestion de l'Energie (PGE). Il fournit aux personnes et aux services clés des renseignements pertinents permettant d'améliorer le rendement énergétique d'une installation.

Un SIGE se définit par : ses produits livrables, ses caractéristiques, ses composantes et le soutien qu'on y apporte.

- ✓ Les produits livrables incluent la détection rapide d'un mauvais rendement, le soutien au processus décisionnel et un système de rapports efficace en matière d'énergie.
- ✓ Les caractéristiques comprennent le stockage de données dans un format utilisable, la définition d'objectifs valides en matière de consommation d'énergie et la comparaison de la consommation réelle avec ces objectifs.
- ✓ Les composantes incluent les capteurs, les compteurs d'énergie, le matériel informatique et les logiciels (qu'on trouve parfois comme systèmes de contrôle du rendement des processus et des activités de l'entreprise).
- ✓ Les éléments de soutien essentiels comprennent l'engagement de la direction, l'attribution des responsabilités, les procédures, la formation, les ressources et les vérifications régulières.

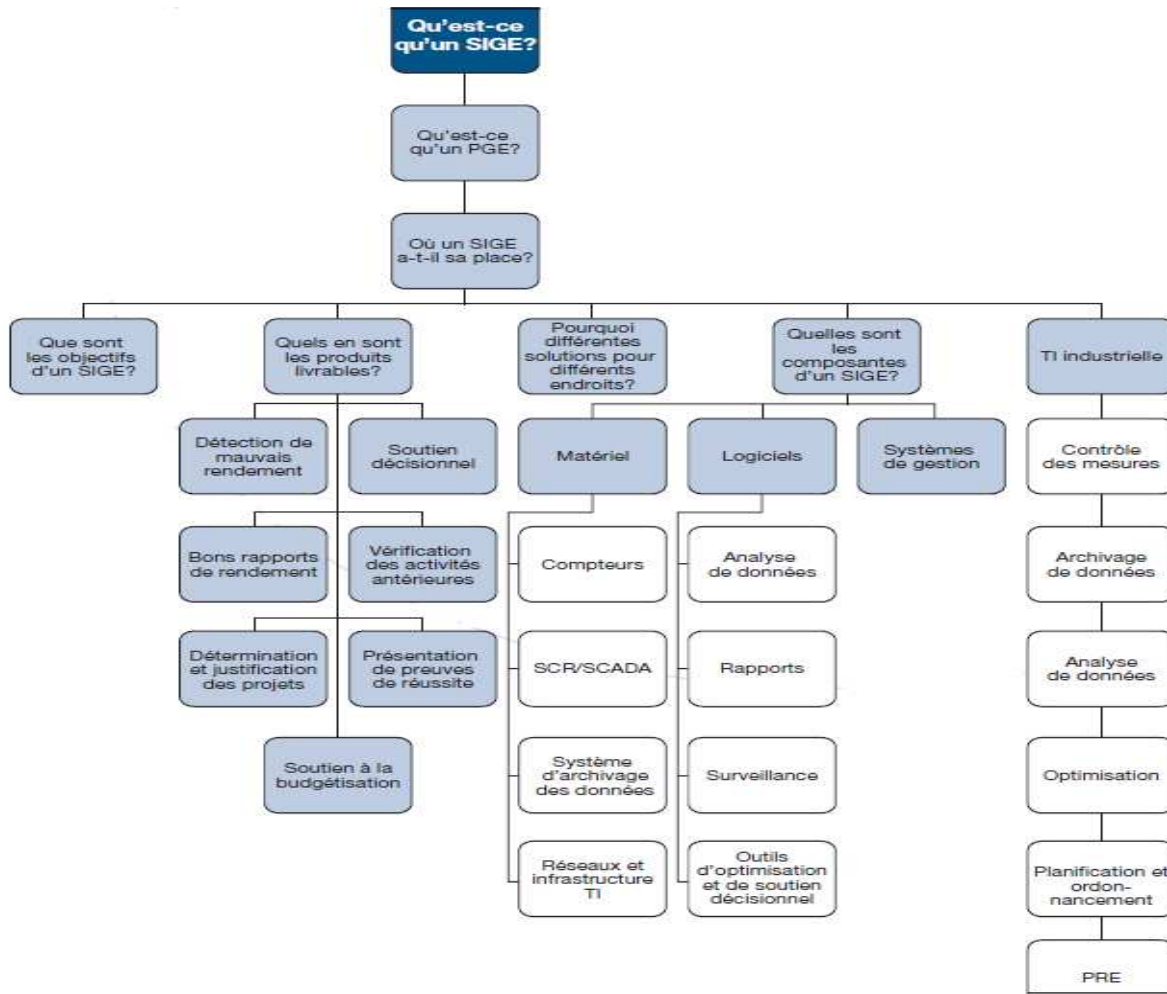


Figure 1: Les éléments de base d'un SIGE (SIGE, guide à l'usage des gestionnaires, des ingénieurs, et du personnel opérationnel; 2003)

1. Les Objectifs d'un SIGE

Parmi les objectifs du système d'information sur la gestion de l'énergie (SIGE), on peut dire qu'il :

- offre des données pertinentes qui contribuent à rendre visible le rendement énergétique à différents niveaux d'une organisation tout en permettant aux employés et aux services de planifier, de prendre des décisions et de mettre en œuvre des mesures efficaces pour gérer l'énergie ;
- permet d'accroître la productivité grâce à une surveillance continue du rendement énergétique et aux économies d'énergie qui, une fois mises en œuvre, seront maintenues à long terme ;
- permet aux organisations de prendre des mesures pour créer une valeur financière grâce à la gestion et au contrôle de l'énergie ;

- Permet de recueillir de l'information sur tout autre facteur qui peut influencer sur la consommation énergétique. Il peut par exemple s'agir de facteurs environnementaux comme la température ambiante et l'humidité relative ;
- permet de comparer la consommation énergétique et les facteurs déterminants grâce à des procédures d'analyse ;

Ces rapports sur le rendement utilisés conjointement avec des systèmes de gestion efficaces peuvent être utilisés aux fins suivantes :

- servir de catalyseur pour l'examen et la détermination des causes profondes du rendement, qu'il soit bon ou mauvais;
- encourager les pratiques opérationnelles exemplaires grâce à l'élimination des causes profondes d'un mauvais rendement et à la promotion des activités qui favorisent un bon rendement;
- fournir une justification pour les projets d'économie d'énergie en montrant le coût du rendement énergétique actuel et en fournissant une référence à laquelle les projets d'économie peuvent être comparés;
- démontrer la réussite et les avantages des projets mis en œuvre.

La figure 2 illustre les éléments d'un SIGE et les différents processus opérationnels que ce système peut prendre en charge dans une organisation. Elle montre qu'un SIGE efficace nécessite de la communication, de l'intégration et un engagement envers l'amélioration continue dans le but d'optimiser le rendement. [2]

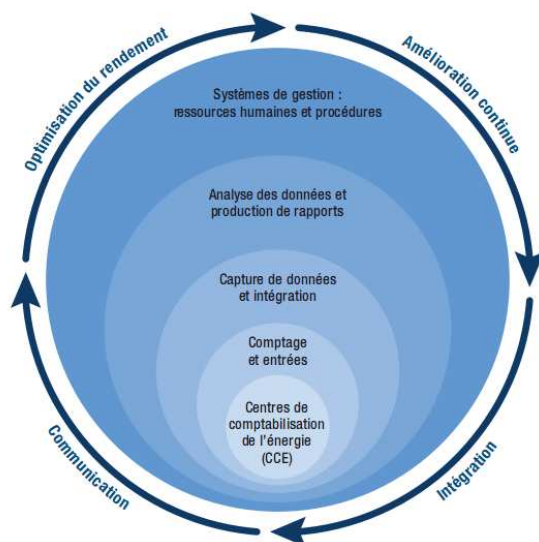


Figure 2: Système opérationnel d'information sur la gestion de l'énergie (SIGE, guide et outil de planification, 2010)

2. Les produits livrables

Les produits livrables d'un SIGE sont la détection rapide d'un mauvais rendement, le soutien au processus décisionnel, le système efficace de rapports sur le rendement, la vérification des activités antérieures, la justification et la détermination des projets énergétiques, les preuves de réussite, Le soutien à la budgétisation énergétique et à la comptabilisation de gestion, les données sur l'énergie à d'autres systèmes.

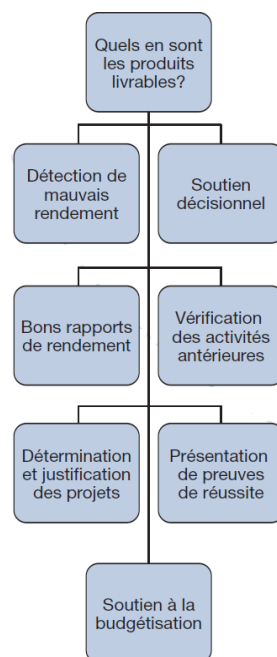


Figure 3: L'architecture des produits livrables d'un SIGE (SIGE, guide à l'usage des gestionnaires, des ingénieurs, et du personnel opérationnel 2003)

2-1 La détection rapide d'un mauvais rendement

Le SIGE permet de déterminer rapidement et efficacement des situations qui nuisent au rendement ; cela peut être dû à des points de consigne incorrects, à des matériels défectueux ou à des matériels fonctionnant inutilement et est détecté en général par comparaison entre le rendement réel et les objectifs qui sont définis par :

- Le rendement antérieur normal du procédé (point de référence) ;
- Le meilleur rendement futur possible (pratique exemplaire) ;
- Le niveau de rendement escompté par exemple 5% inférieur au point de référence (réduction) ;
- Le rendement budgétaire (budget).

2-2 Le soutien au processus décisionnel

Les employés ont parfois suffisamment d'expérience pour comprendre les raisons d'une hausse de la consommation d'énergie et prendre les mesures qui s'imposent mais ils n'ont pas l'expérience ou le temps nécessaire pour faire une analyse pour se rendre compte d'un mauvais rendement d'où l'importance d'incorporer au SIGE des systèmes de soutien au processus décisionnel (systèmes experts ou systèmes à base de connaissances ou exploitation des données) pour les prises de décisions et l'avertissement du personnel et des cadres opérationnels lors d'un mauvais rendement.

2-3 Le système efficace de rapports sur le rendement

Le SIGE doit permettre l'établissement des rapports à l'intention de la direction, des cadres, des ingénieurs et d'autres membres clés du personnel afin de s'assurer que les ressources, le niveau d'engagement et le savoir – faire appropriés sont mis au service de l'efficacité énergétique. Permettre la prise de mesures efficaces par les responsables du rendement est une dimension clé du processus de gestion.

2-4 La vérification des activités antérieures

Hormis l'information continue sur le rendement énergétique actuel des procédés et du matériel qu'offre le SIGE, il permet l'analyse des rendements antérieurs à condition d'y associer une base de données portant sur la consommation d'énergie antérieure et les facteurs déterminants. Les données sont analysées par des techniques modernes et permettent :

- D'effectuer une vérification des activités antérieures (compréhension de ce qui s'est produit) ;
- D'expliquer les écarts du rendement énergétique (causes des fluctuations de la consommation) ;
- De vérifier la consommation et les coûts de l'énergie (coût des opérations).

Ainsi les ingénieurs et les gestionnaires gagnent à travers cette analyse, une meilleure connaissance de l'efficacité énergétique et prennent de meilleures décisions. [15]

2-5 La détermination et la justification des projets énergétiques

On peut se servir du SIGE comme premier outil pour la détermination et la justification des projets visant l'efficacité énergétique. On peut décider d'apporter des améliorations aux opérations et déterminer les réglages en se fondant sur les données d'exploitation historiques analysées au moyen de méthodes avancées. L'analyse des données historiques peut également permettre de découvrir des possibilités qui exigent un investissement. Les données créées par un SIGE bien configuré peuvent servir aux activités importantes qui suivent :

- Surmonter les obstacles aux projets d'efficacité énergétique, notamment les désaccords sur le mode de fonctionnement des installations (par exemple à quel point il dépend de contraintes liées au procédé ou au marketing) ;
- Quantifier les améliorations et justifier les investissements en matière d'énergie.

2-6 Les preuves de réussite

Le SIGE doit clairement montrer si les mesures prises pour réduire la consommation et les coûts d'énergie ont été efficaces (ou non). On peut ainsi démontrer le bien-fondé d'un investissement continu dans les systèmes, confirmer les décisions ayant conduit à des économies d'énergie, prouver que les améliorations sont réelles et satisfaire aux besoins de déclarations réglementaires ou volontaires.

Pour y parvenir, il faut un point de référence – une valeur de consommation d'énergie qu'on peut comparer à la valeur actuelle – qui doit tenir compte des influences externes sur la consommation d'énergie (production, température ambiante, etc.). Généralement, il s'agit d'un modèle établi à partir de données d'exploitation historiques. La régression est parfois acceptable, mais on a souvent besoin de méthodes d'analyse beaucoup plus avancées.

Un graphique des sommes cumulées peut servir à illustrer clairement l'amélioration du rendement. [3]

2-7 Le soutien à la budgétisation énergétique et à la comptabilisation de gestion

Les renseignements provenant d'un SIGE servent lors de l'établissement du budget. Les relations historiques entre la production et la consommation énergétique, de pair avec les estimations de la production, servent à prévoir la consommation future d'énergie.

Le SIGE répartit également la consommation et les coûts énergétiques par produit, procédé ou service pour :

- améliorer la comptabilité de gestion;
- déterminer le coût énergétique réel, comme celui de la fabrication de certains produits;

- comprendre l'incidence des volumes de production sur le coût de l'énergie par tonne de produit.

2-8 Les données sur l'énergie à d'autres systèmes

Le SIGE peut également fournir des données et des modèles concernant l'énergie à d'autres systèmes comme ceux de la planification de la production et d'ordonnancement, de l'étude de la consommation d'énergie, de la planification des ressources, d'information de gestion, de gestion intégrée et de rapports sur l'environnement.

3 .Les composantes techniques d'un SIGE

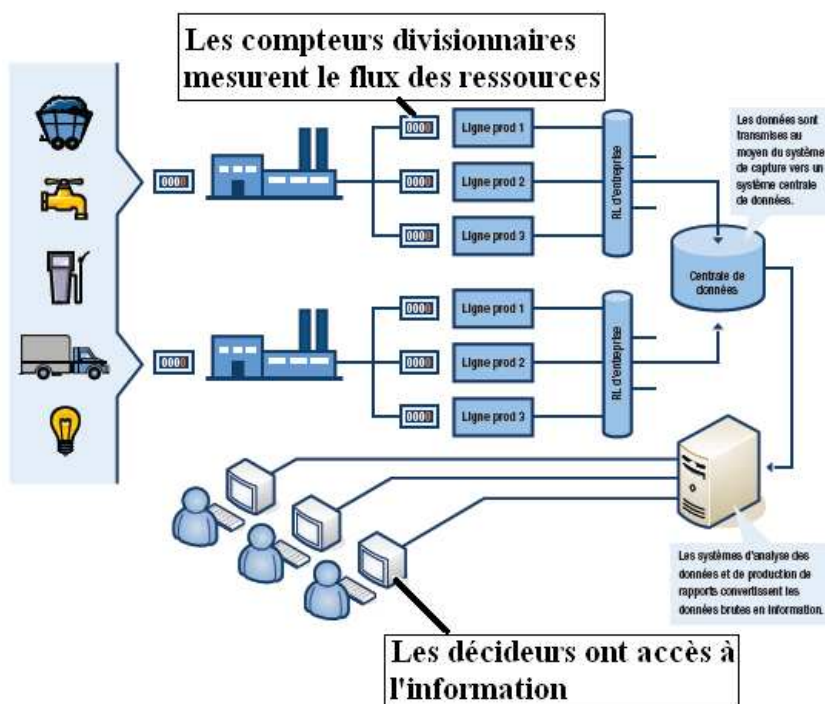


Figure 4 : Les composantes techniques d'un SIGE (SIGE, guide et outil de planification, 2010)

Un SIGE inclut généralement les composantes clés suivantes :

- les centres de comptabilisation de l'énergie aux fins de gestion des systèmes de rendement énergétique (exemple des conduites de transvasement, des opérations unitaires comme des appareils de chauffage et des séchoirs, ou des composants comme des compresseurs d'air ou des chaudières);
- les compteurs et les capteurs d'énergie pour les principaux facteurs environnementaux qui influent sur le rendement énergétique, mais sur lesquels les opérateurs n'ont aucun contrôle, comme la température et l'humidité relative;

- les compteurs et les capteurs de production pour les facteurs opérationnels; les systèmes d'entrée de données et les dépôts de données pour le stockage de ces données;
- les systèmes d'analyse des données et de production de rapports.

Les systèmes d'information sur la gestion de l'énergie ne sont pas isolés. Ils font partie du système de gestion de l'énergie (SGE) d'une organisation. Les SIGE doivent être adaptés aux besoins de l'organisation qui les utilise, c'est à dire satisfaire aux exigences de l'organisation relatives au SIGE et convenir à l'état actuel et au développement prévu du système de gestion de l'énergie de l'organisation. Cela signifie que les évaluateurs ne peuvent pas se limiter aux composantes techniques du SIGE (figure 4) durant la vérification. Ils doivent aussi considérer l'interaction entre le SIGE et le SGE comme l'indique l'architecture des composantes d'un SIGE (Figure 5).

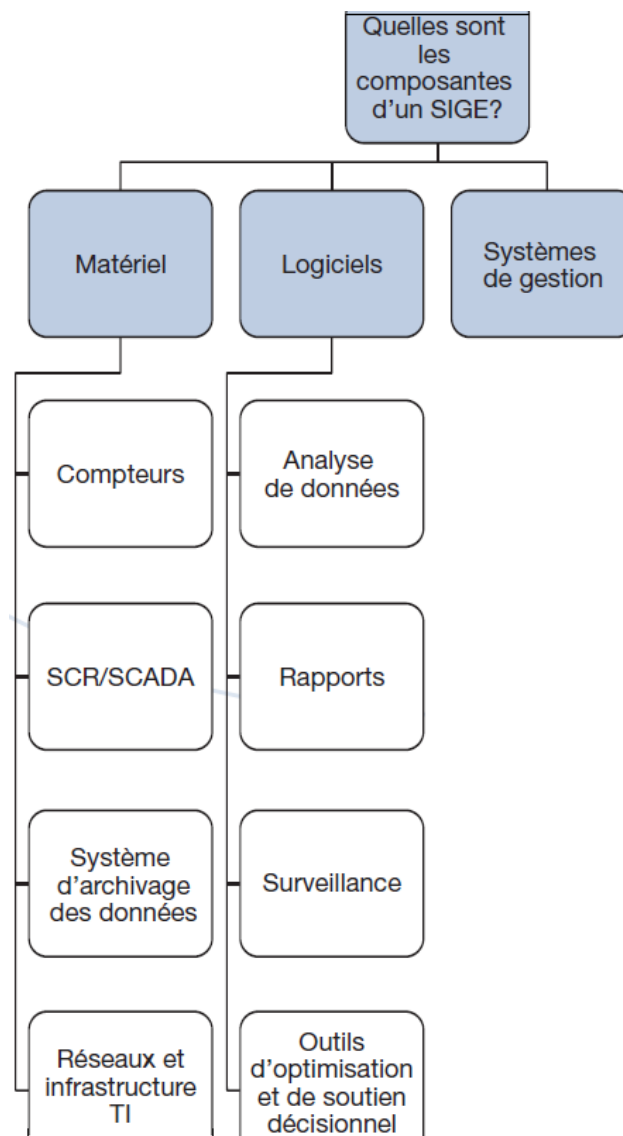


Figure 5: L'architecture des composantes d'un SIGE (SIGE, guide à l'usage des gestionnaires, des ingénieurs, et du personnel opérationnel; 2003)

4 .les avantages du SIGE

En outre des avantages financiers qu'offre le SIGE, il y'a aussi des avantages tels que :

- l'élaboration des équations cibles pour la consommation énergétique, l'organisation est bien placée pour prévoir la consommation énergétique à l'avance en fonction de niveaux de production planifiés, ce qui offrira un avantage direct à la fonction d'approvisionnement.
- L'usage du SIGE pour surveiller et vérifier les émissions de carbone à chaque étape du processus, offrant ainsi le fondement d'une stratégie de gestion du carbone.
- L'usage de l'outil de gestion du SIGE pour permettre aux entreprises de mesurer l'impact des projets et de soutenir les gains réalisés car les entreprises réalisent souvent des investissements importants dans des projets d'efficacité énergétique.
- La contribution à la réduction des risques liés à la volatilité des prix de l'énergie. La réduction de la variabilité opérationnelle et la promotion de mesures de conservation de l'énergie permettent de prédire avec plus d'exactitude le rendement énergétique. L'organisation qui est capable de prédire sa consommation énergétique est en bonne position pour négocier des ententes d'approvisionnement en énergie et prédire de façon plus précise ses dépenses énergétiques. [14]

5 .Les inconvénients du SIGE

Comme inconvénient, on peut dire que :

- La technologie n'est pas très connue dans notre continent car un peu récent et plus pratiqué par les compagnies canadiennes.

CHAPITRE 2 : DIAGNOSTIC ET RECOMMANDATIONS RELATIFS AU SIGE

D'une manière générale l'élaboration et la mise en place d'un Système d'Information sur la Gestion de l'Energie nécessite trois étapes comme l'illustre la figure 6.

Mais cette étude se limitera au diagnostic de l'existant et à des recommandations permettant de combler l'écart entre le « SIGE » de l'usine et le SIGE souhaitable par l'usine.

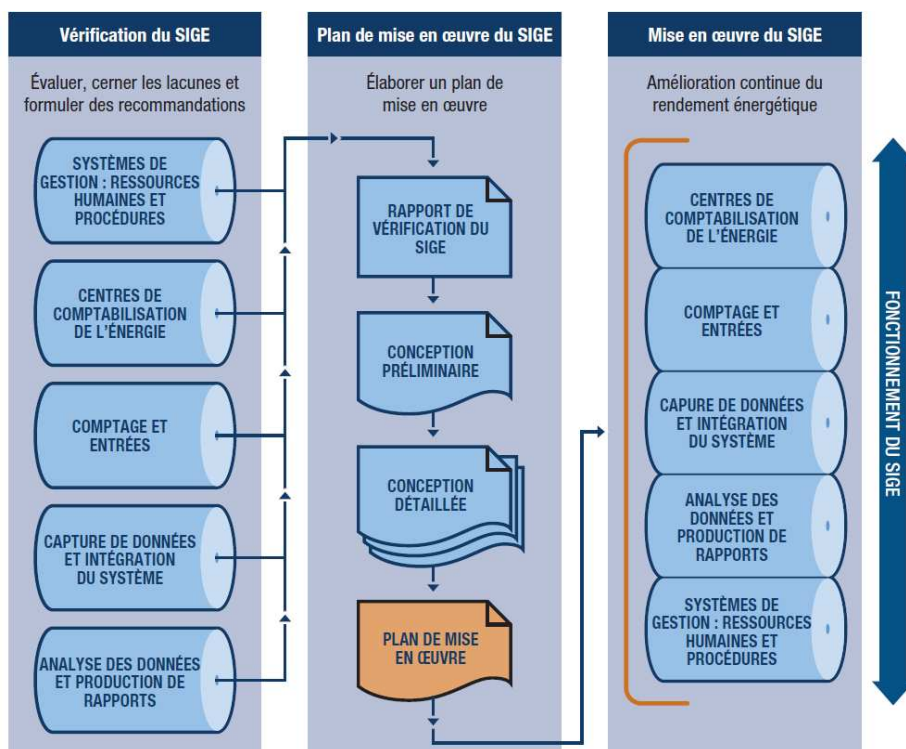


Figure 6: Etape de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un SIGE (SIGE, guide et outil de planification, 2010)

1. Le diagnostic des installations

1-1. Production, coût combustible et consommation usine

1-1-1 Production

Pour la détermination de la production, on prendra deux mois à savoir le mois d'Avril et de Mai (période de notre présence dans la société). On a ainsi dans le tableau 1 ci-dessous la production mensuelle; pour les productions journalières du mois d'Avril et de Mai (Voir Annexe 1 à 12).

La consommation du combustible en litre est obtenue en divisant celle mesurée en kg par 0,96 (coefficient de conversion de litre en kg pour le HFO) pour les générateurs (Genset 1, Genset 3, Genset 4 et Genset 5) fonctionnant au HFO et par 0,86 (coefficient de conversion de litre en kg pour le LFO) pour le générateur (Genset 2) fonctionnant au LFO.

Tableau 1: Récapitulatif des productions du mois d' Avril et de Mai 2011

Mois		Avril				Mai			
Grandeurs mesurées		Energie Active en KWh	Energie Réactive en KVARh	Mesure en Kg	Consommation de combustible en l	Energie Active en KWh	Energie Réactive en KVARh	Mesure en Kg	Consommation de combustible en l
Centrale Wartsila	Genset 1	1806398	979576	376013	391680	2189888	1202729	498662	519439
	Genset 2	1420565	761627	294674	342644	552988	302710	114702	133374
	Genset 3	1629130	978042	380117	395955	1992276	1098416	482629	502738
	Genset 4	2104219	1276708	519565	541213	1961080	1197814	463476	482788
	Genset 5	2024870	1078183	443965	462463	1712512	941623	296555	308912
Centrale C32	GE – 312	15006	5937	?	?	0	0	0	0
	G E- 313	0	0	0	0	0	0	0	0
	GE-314	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		9000188	5080073	2014334	1958400	8408744	4743292	1856024	1947251

La centrale C32 est rarement utilisée et sa consommation en combustible n'est pas relevée ; les cuves de combustible n'étant pas muni de compteur, il est difficile de connaître la consommation des générateurs.

On fait juste des appoints de gaz oil à la cuve d'alimentation lorsque le niveau constaté est bas.

1-1-2. Consommation de l'usine

Etant donné l'absence de compteur pour la zone de l'usine et les sous-secteurs de l'usine il est très compliqué de déterminer la consommation énergétique de l'usine.

Il y a des compteurs pour quelques équipements énergétivores tels que les broyeurs car la configuration de leur SEPAM et de l'automate permet une lecture à partir de l'interface.

Le SEPAM enregistre les données en faisant le cumul, une soustraction peut être faite entre l'enregistrement du 1^{er} jour du mois et du dernier jour du même mois pour avoir une consommation mensuelle.

Ainsi l'historique du trend donne les variables temps de marche, tension, intensité et facteur de puissance des différents équipements ; mais malheureusement les équipements installés récemment ne sont pas répertoriés donc un calcul ne donnera pas un résultat exact.

La grande partie de l'énergie produite est consommée à l'usine car les autres départements ne consomment que pour l'éclairage et quelques petits appareils.

1-1-3 Coûts combustibles

Nous avons une Energie active totale produite de 9000188 KWh pour le mois d'Avril et 8408744 KWh pour le mois de Mai 2011. Ces énergies représentent celles produite par les centrales thermiques pour l'alimentation des différents équipements

En fonction du graphe ci-dessous obtenu au département environnement nous avons : 1.875.000.000 frs CFA pour le mois d'Avril et 2.000.000.000 frs CFA pour le mois de Mai. Ces coûts représentent ceux déployés pour l'achat du combustible destiné aux moteurs des groupes électrogènes

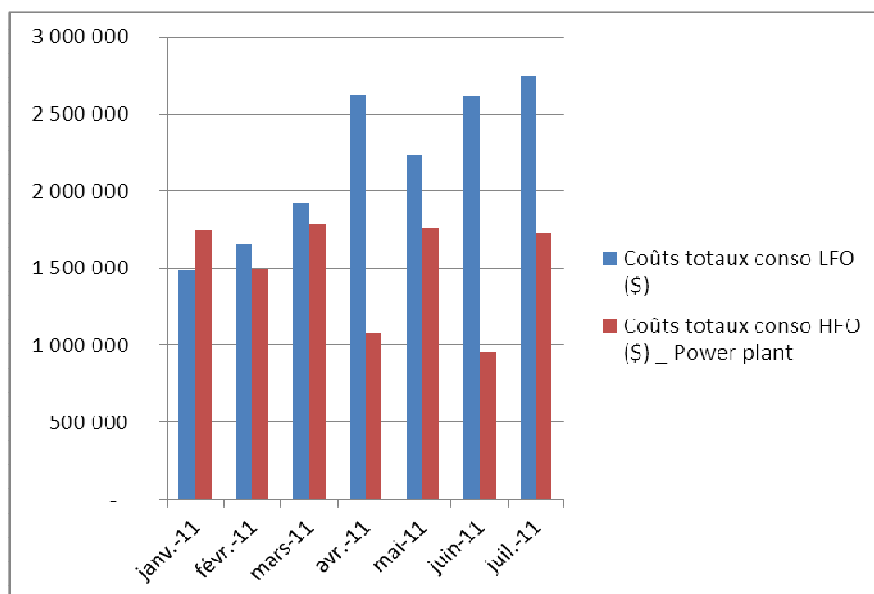


Figure 7 : Coût combustible (Armel Florent DJEUNANG,Rapport ESSAKANE ; 2011)

1-2 Systèmes existants

1-2-1 Comptage

- Les lignes électriques HTA sont munies de SEPAM série 40 qui donne accès à de nombreuses informations grâce à sa communication Modbus.

Parmi ces informations il y a :

- la lecture des mesures (courant, tension, puissance, fréquence, facteur de puissance et d'énergie) et diagnostics
- la lecture des états et télésignalisations
- le transfert des événements horodatés
- le transfert des enregistrements d'oscilloperturbographie
- la consultation des réglages des protections
- la lecture de la configuration et de l'identification du Sepam
- le pilotage à distance de la sortie analogique
- la mise à l'heure et synchronisation.

La liste précise dépend de l'application, du type de Sepam et des fonctions en service.

De plus, lorsque ces fonctions sont autorisées, la communication Modbus permet :

- l'envoi de télécommandes
- la modification des réglages des protections.

Ces deux fonctions peuvent être sécurisées par mot de passe.

Le protocole de communication Modbus permet de raccorder des relais Sepam à un superviseur ou à tout autre équipement disposant d'une voie de communication. Toutes les informations nécessaires pour exploiter l'équipement à distance depuis un superviseur sont accessibles par le port de communication :

- en lecture : toutes les mesures, les alarmes, les réglages,...
- en écriture : les ordres de télécommande de l'appareil de coupure,...



Figure 8: Vue d'un SEPAM 40 (Schneider Electric, 2009)

- Les lignes BTB sont munies de disjoncteurs MASTERPACT sur les quels sont montés des micrologics 6.0P (protection sélective + terre pour mesure de puissance) qui sont des unités de contrôle conçues pour assurer la protection des circuits de puissance et des récepteurs. Elles intègrent les mesures des courants, des tensions, de la fréquence, des puissances et des énergies. L'ensemble des fonctions proposées par ces unités de contrôle optimise la continuité de service et la gestion de l'énergie de l'installation.

Il s'intègre dans un système général de supervision pour optimiser l'exploitation et la maintenance des installations. L'architecture de communication est ouverte et évolutive pour s'interfacer avec tous les protocoles.

L'option COM permet avec toutes les unités Micrologic :

- l'analyse des paramètres du réseau pour des besoins d'exploitation et de maintenance
- la commande de l'appareil
- la signalisation des états
- l'identification des causes de défaut
- le paramétrage des protections
- l'identification de l'appareil.

La signalisation d'état par la COM est indépendante des contacts de signalisation de l'appareil, qui restent disponibles pour une utilisation traditionnelle.

La fonction première d'un disjoncteur est de protéger l'installation. Le disjoncteur est conçu pour déclencher dans le cas d'un défaut électrique et ainsi isoler le circuit en défaut. Aujourd'hui il devient aussi un outil de mesure et de communication au service de l'efficacité énergétique pour :

- réduire les coûts énergétiques,
- optimiser la qualité de l'énergie,
- améliorer la continuité de service.

Le disjoncteur concentre toutes les mesures et les états nécessaires pour surveiller l'installation électrique :

- l'état et la commande du disjoncteur pour gérer le disjoncteur,
- la mesure de l'énergie pour optimiser et répartir les coûts,
- la mesure de la qualité de l'énergie et informations de maintenance pour réduire les coûts d'exploitation et pour améliorer la continuité de service.

Ces différentes informations sont affichées localement sur le disjoncteur et/ou à distance sur un écran déporté. Ces informations peuvent être mises à disposition et exploitées via un réseau de communication sur un PC ou un automate. [1]



Figure 9 : Micrologic 6.0P et Disjoncteur Masterpact NW + Micrologic (Schneider Electric, 2008)

1-2-2 Système de communication

La communication se fait grâce à la présence d'un réseau Ethernet réparti sur tout le site à travers les différentes salles électiques (voir Annexe 15).

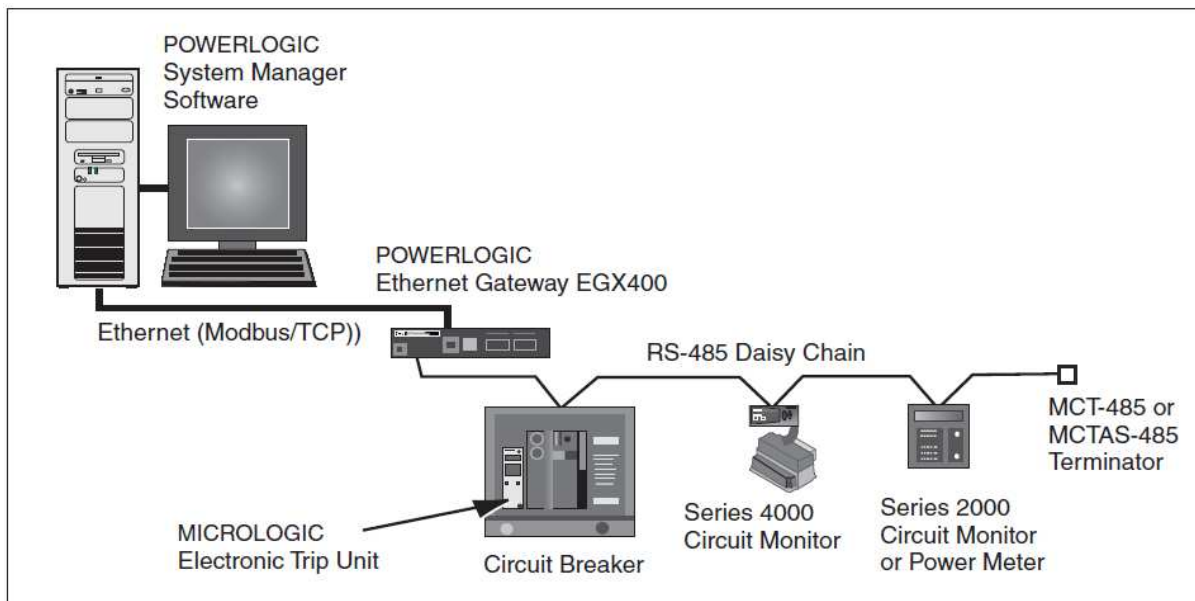


Figure 10 : Communication d'un disjoncteur muni de micrologic par Ethernet (Schneider Electric, 2001)

1-2-3 Système de supervision et stockage des données

Les SEPAM tout comme les micrologics sont munis de deux interfaces :

- un Interface Homme Machine (IHM) avancée, fixe ou déportée muni d'un afficheur LCD « graphique » et d'un clavier permettant l'affichage des valeurs de mesure, de diagnostic, des messages d'alarmes, d'exploitation et l'accès aux valeurs de réglage et de paramétrage pour une exploitation locale.
- un Interface Homme Machine de base adapté pour des installations ne nécessitant pas une exploitation en local (conduite depuis un superviseur à partir d'une salle de contrôle).

Pour la supervision, il existe une salle de contrôle avec des ordinateurs sur les quels sont installés des logiciels de paramétrage et d'exploitation avec toutes les facilités et tout le confort offerts par un environnement convivial de type Windows.

Par exemple l'installation du logiciel SFT2841 permet l'accès à toutes les fonctions d'un SEPAM.

A partir de leur historique il y a la possibilité de faire ressortir les états des différentes grandeurs souhaitées et pour les périodes souhaitées.

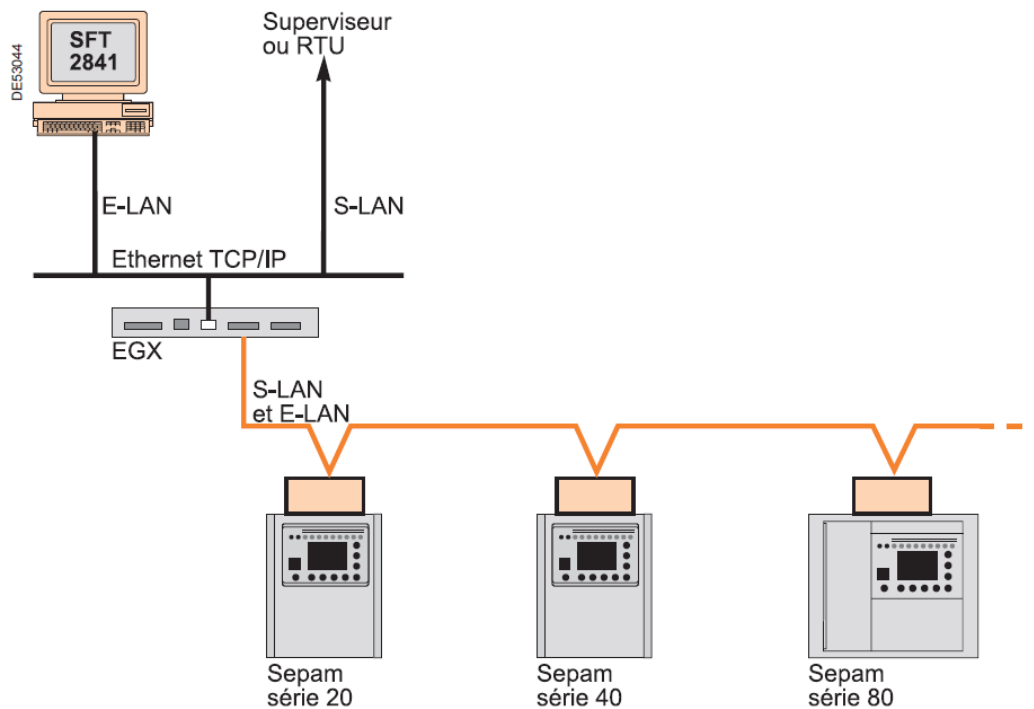


Figure 11 : Exemple de connexion d'un SEPAM par réseau Ethernet à un ordinateur avec son logiciel (Schneider Electric 2011)

1-2-4 Capacité organisationnelle actuelle

La salle de contrôle compte 08 agents bien qualifiés et compétents et d'autres agents d'opération qui sont sur le terrain.

Ainsi la plupart des tâches sont effectuées sans difficulté et en un temps record.

2 Les recommandations relatives au SIGE

2-1 Les centres de comptabilisation de l'énergie

Les centres de comptabilisation de l'énergie (CCE) représentent la base de la structure du SIGE car c'est à ce niveau que se fait la gestion du rendement énergétique.

La création des centres au niveau de la société peut se faire en tenant compte des différents secteurs d'activités(broyage, concassage, lixiviation, élution, électro-raffinage, fusion et coulée...) et des différents flux (électricité, carburant, eau, gaz...).

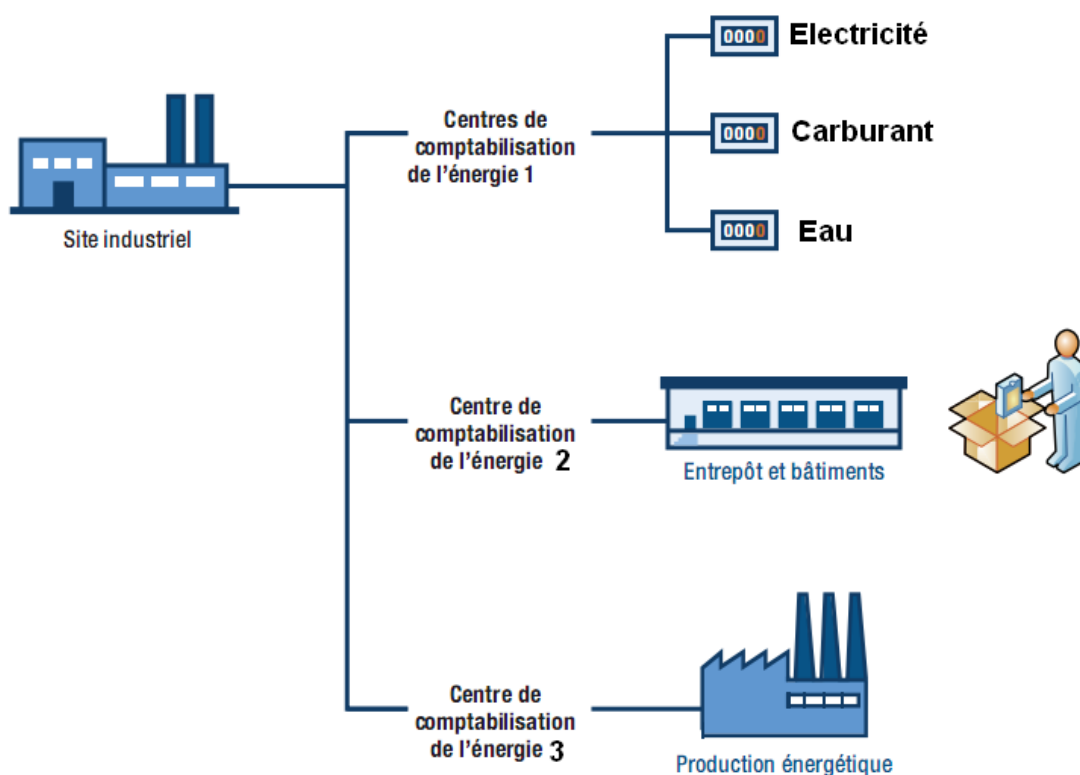


Figure 12 : Répartition du site en Centre de Comptabilisation de l'Énergie (SIGE, guide et outil de planification ; 2010)

2-2 Les recommandations relatives au comptage

En ce qui concerne ce point, configurer les unités de contrôle de sorte à faire des télélectures à partir de la salle de contrôle.

Ainsi on pourra commencer à tendre vers un SIGE basique (mesures et mémorisations des données sur l'énergie), en attendant une vérification qui confirmera si les équipements déjà installés peuvent être adaptés ou doivent être changés pour la mise en œuvre du SIGE.

2-3 Les recommandations relatives à la communication

Pour la communication, la société disposant d'un réseau Ethernet et d'un réseau fibre optique cela permet la mise en place d'un SIGE, qu'il soit basique ou moderne (mesures, mémorisations de l'énergie, éditions des rapports et analyse des résultats).

Les équipements aussi sont conçus avec des modules de communication ModBus permettant d'être raccordé sur un réseau de communication.

2-4 Les recommandations relatives à la supervision et au stockage des données

Les logiciels installés présentement permettent une bonne télégestion et sauvegarde des données. Ces installations sont exploitables pour un SIGE basique mais pour un SIGE moderne, l'adaptabilité est à vérifier.

2-5 Les recommandations relatives à la capacité organisationnelle

L'organisation actuelle est débordée par les multiples tâches auxquelles elle s'attèle donc il faudra un recrutement d'au moins deux (02) personnes pour bien suivre les activités d'un SIGE basique et faire des rapports pertinents mais pour un SIGE moderne il faudra mettre un comité en place pour l'élaboration des rapports, les analyses des données et les interprétations qui n'existent pas dans le cas du SIGE basique.

D'une manière générale des formations, des sensibilisations, des spots publicitaires seront nécessaires afin d'impliquer tout le personnel pour un plus grand succès.

CONCLUSION

La maîtrise des coûts énergétiques et la continuité de service de l'installation sont des facteurs clés pour assurer la compétitivité de l'entreprise. Pour atteindre ces objectifs, il est nécessaire de disposer d'informations sur l'installation : consommations, qualité de l'énergie, états du disjoncteur, alarmes. Toutes ces informations sont disponibles dans les disjoncteurs Compact et Masterpact équipés de déclencheurs Micrologic et accessibles à distance.

Les mesures issues de ces disjoncteurs et/ou separam permettront d'identifier les gros consommateurs, de répartir les coûts et de sensibiliser les utilisateurs aux coûts.

Ainsi ces données transmises au système de supervision peuvent être exploitées à l'aide d'un logiciel de supervision.

L'électricité est vitale pour l'activité du site. L'exploitation des informations à l'aide d'outils d'analyse permet de mieux connaître l'installation électrique et d'en augmenter sa fiabilité.

L'implantation du SIGE étant faisable à l'usine de la société minière d'Essakane Sa, elle permettra également de réduire les gaz à effet de serre qui sont étroitement liés à la consommation énergétique.

RECOMMANDATIONS

Nous recommandons toutefois de :

- ✓ Remplacer les interrupteurs des lampes éclairants les équipements de l'usine et les dysmatics des climatiseurs ne nécessitant pas un fonctionnement continu par des interrupteurs horaires.
- ✓ Remplacer les interrupteurs des lampes éclairants les voies ou lieux du site par des interrupteurs crépusculaire.
- ✓ Augmenter la température des climatiseurs de la salle de documentation de l'usine et des salles électriques.
- ✓ Revoir l'étanchéité des chambres pour améliorer la performance et la durée de vie des compresseurs des climatiseurs.
- ✓ Rechercher de grandes parcelles sur lesquelles la société fera ses reboisements annuels, ce qui donnera une mini forêt qui permettra de séquestrer le carbone en excès dans l'atmosphère, afin de lutter contre l'effet de serre.
- ✓ Revoir sérieusement la planification du transport (navette sur le site) ; remplacement de la majorité des grands cars par des mini cars raisonnables, réduction de la fréquence des navettes.....



Deuxième partie

CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Le développement économique du monde actuel n'a été possible que lorsque l'homme a eu l'idée d'utiliser d'autres sources d'énergie que sa propre force motrice pour exécuter certains travaux.

Dans la société actuelle, toutes les activités, qu'elles soient professionnelles ou privées, sont consommatrices d'énergie électrique. Toute interruption ou perturbation dans la distribution de cette énergie entraîne des désordres qui peuvent devenir insupportables ou désastreux. Certaines applications exigent une permanence quasi complète de l'alimentation car une absence met en péril la sécurité des personnes ou des biens.

La continuité de fonctionnement des équipements et la qualité de l'alimentation électrique peut permettre aux entreprises :

- de minimiser les pertes ;
- de Sauver les équipements ;
- d'améliorer leur réputation.

IAMGOLD Corporation, dans le souci de prévenir les risques qui peuvent lui être extrêmement préjudiciables sur le plan économique s'est fixé comme objectif de << secourir les charges critiques en cas de panne de la centrale électrique>>.

CHAPITRE 1 : MISE A JOUR DU SCHEMA ET DETERMINATION DES CHARGES PRIORITAIRES

1 La mise à jour du schéma électrique

Une comparaison du schéma électrique unifilaire des installations et les installations in situ montraient une divergence énorme entraînant une actualisation de celui – ci.

De même qu'une mise à jour des cellules des salles électriques ont été faites sur papier car leurs fichiers autocad n'étaient pas disponibles pour l'actualisation. Pour la mise à jour du schéma unifilaire, voir annexe 17 et 18.

2 La détermination des charges prioritaires

Parmi les équipements électriques de la mine, l'arrêt de certains peut leur être préjudiciable d'où une nécessité de les prendre comme charges prioritaires et de les secourir en cas de panne de la centrale électrique.

Ces charges sont entre autre :

- 1) L'éclairage de l'usine et des bureaux
- 2) Les agitateurs
- 3) Les blowers
- 4) Les compresseurs
- 5) La salle de contrôle (UPS)
- 6) Le système de lubrification du Sag mill + Ball mill
- 7) Le râteau de l'épaississeur
- 8) Le compresseur et les deux râteaux du TTP
- 9) Le remplissage de l'eau d'incendie
- 10) Le système de l'incendie
- 11) Les pompes tailings
- 12) Les pompes d'eau brute
- 13) L'eau potable
- 14) Le système de communication
- 15) L'alimentation des XPLC (Routeurs, Switch, détecteur de gaz)
- 16) La grue
- 17) La salle de contrôle et la salle des serveurs de l'usine.

3 Le calcul de la puissance des charges prioritaires

La détermination de la puissance des charges se fera de manière séparée. Les charges liées à l'éclairage sont considérées comme des charges fixes et les autres charges transitant pour la plupart par des PLC.

La centrale C32 qui est la centrale de secours est composée de 03 générateurs de 400 V, 800 KW dont une charge utile de 600 KW par générateur.

La puissance disponible à la centrale électrique C32 est donc de 1800 KW soit 600×03 .

3-1 Calcul des charges liées à l'éclairage

La puissance au niveau d'un secteur est obtenue en faisant le produit du nombre de DPN commandant l'éclairage du secteur par le calibre du DPN (CXX avec XX représentant le calibre du DPN) et la tension nominale d'alimentation des lampes (230V).

Pour le point 9. La puissance est obtenue en multipliant le nombre de lampes comptés dans ses locaux par la puissance d'une lampe (voir annexe 11, 20 et 21).

Pour la dénomination des secteurs voir annexe 19.

- 1) 302-PL-01 : E5, E7 (302) = $1 \times C20 = 4600 \text{ w}$
: Ball Mill et Sag Mill = $C20 = 4600 \text{ w}$
: secteur 308, 314 = $2 \times C20 = 9200 \text{ w}$
- 2) 302-PL-02 : secteur 300, 302, 303 = $12 \times C20 = 55200 \text{ w}$
- 3) Salle 304 : secteur 304, 313, 316, 318 = $4 \times C20 = 18400 \text{ w}$
- 4) Salle 305 : secteur 305 = $5 \times C20 + 1 \times C16 = 26680 \text{ w}$
: secteur 306 = $2 \times C16 = 7360 \text{ w}$
- 5) Secteur 307, 317 = $2 \times C20 = 9200 \text{ w}$
- 6) Salle 312 : secteur 312 = $2 \times C20 = 9200 \text{ w}$
- 7) Laboratoire : secteur 325 = $2 \times C20 + 1 \times C16 = 12880 \text{ w}$
- 8) Secteur 323 = $2 \times C16 = 7360 \text{ w}$
- 9) Secteur 115 : security building = $36 \times 36 = 1296 \text{ w}$
: Change house = $73 \times 36 = 2628 \text{ w}$
: Mill office = $81 \times 36 + 7 \times 18 = 3042 \text{ w}$
- 10) Secteur 310 : $9 \times C16 = 33120 \text{ w}$
- 11) Mill workshop : secteur 112 = $1 \times C32 + 1 \times C20 + 1 \times C16 + 1 \times C10 = 40020 \text{ w}$

11) Salle 311 : secteur 311, 111 = 9 x C20 = 41400 w

12) Salle 301 : secteur 301 = 4 x C16 = 14720 w

13) Optimisation : 3 x C16 + 11 x C20 = 61640 w

Le total de la puissance pour l'éclairage à l'usine est de **362,546 Kw**.

3-2 Calcul des autres charges

Tableau 2: Résumé des puissances des charges prioritaires

Equipements	Références	Puissances (KW)
L'éclairage	PL et autres	362,5
Les agitateurs	AG – 01	132
	AG – 02	112
	AG – 03	112
	AG – 04	112
	AG -05	112
	AG – 06	112
	AG - 07	112
	AG - 08	112
Le blower	314 - BL - 01	250
Le compresseur	314 - CP - 01	150

Onduleurs salle de contrôle secouru	UPS	2 X 1500
Le Sag Mill Gear Box et pinion lubrification	302-PP-16	15
	302 - BG - 10	90
Le sag Mill Motor lubrification	302 - PP - 18	2,2
	302 - PP - 20	2,2
Le Ball Mill Gear Box et pinion lubrification	302 - PP - 26	15
	302 - BG - 11	90
Le Ball Mill Motor lubrification	302 - PP - 30	2,2
	302 - PP - 31	2,2
Le râteau épaisseur	304 - TH - 01-M2	11
Les compresseurs du TTP	322 - CP - 01	42
	322 - CP - 02	42
Les râteaux du TTP	322 - TH - 01	66
	322 - TH - 02	66
L'eau d'incendie	123 - PP - 01	93,13
	123 - PP - 02	93,13
Le système d'incendie	323 - PP - 02	Diesel
	323 - PP - 03	3,73
Les pompes tailings	306 - PP - 01	355

	306 - PP - 02	355
	306 - PP - 03	355
Les pompes gland water	316 - PP - 38	7,45
L'eau potable	318 - PP - 07	5,5
	318 - PP - 08	5,5
Le système de communication radio	R1	0,025
	R2	0,045
	R3	0,045
L'alimentation des automates et auxiliaires	302-XJBT et 302-XPLC	2x 1500
Grue –Tour	302 - CN - 01	1,1
	302 - CN - 02	Donnée non disponible

On a une puissance approximative de 9398,955 Kw (Puissance sans celle de la grue tour 302 – CN – 02).
Mais ceci n'impacte pas l'élaboration du processus de délestage car le programme calcule la puissance disponible et si celle-ci permet le démarrage d'un équipement prioritaire, celui-ci se met en marche ; dans le cas contraire il faudra attendre l'arrêt d'un des équipements prioritaires avant de démarrer le suivant. [1'], [2'], [3'].

CHAPITRE 2 : PROCEDURE DE DELESTAGE DE L'USINE EN CAS DE PANNE ET LE VOLET ECONOMIQUE ET SOCIAL

I/ PROCEDURE DE DELESTAGE DE L'USINE EN CAS DE PANNE

1 La logique de fonctionnement

La puissance des charges calculées étant de 9398 Kw et la puissance disponible étant 1800 Kw au niveau de la centrale C32, une puissance supplémentaire de 7600 Kw est nécessaire donc il est préférable de prévoir un groupe électrogène d'au moins 6 Mw pour l'alimentation des onduleurs, des automates et des auxiliaires.

Pour la logique de fonctionnement du système, on alimente d'abord l'éclairage, ensuite les équipements qui ne nécessitent pas un fonctionnement continu et après on met les autres en marche à hauteur de la puissance disponible, le reste pouvant être utilisé en alternance.

NB : En ce qui concerne les agitateurs et les équipements en double, ils doivent fonctionner à tour de rôle, de manière séquentielle.

Pour le point concernant le système de communication radio l'idéal serait l'usage d'onduleur pour secourir les unités de transmission des radios.

Les endroits secourus ou qui seront secourus par des onduleurs sont à alimenter en second ou troisième plan étant donné qu'il y'a une autonomie d'environ 1heure, cela permettra de prioriser les charges critiques qui ne demandent que 30 mn de fonctionnement.

2 La réalisation du programme de délestage

Le programme a été écrit et calcule la charge électrique des équipements prioritaires démarrés afin de comparer celle-ci au maximum spécifié. Lorsque le mode délestage est activé il faut une puissance disponible suffisante pour pouvoir démarrer un équipement prioritaire supplémentaire, le démarrage des autres équipements étant tout simplement prohibé.

L'autorisation est donnée par un inter verrouillage de sécurité.

Un mécanisme de "handshaking" a également été mis en place pour s'assurer que les équipements distants (sur un autre automate) ne démarrent pas, par erreur, en même temps que l'un des équipements de l'automate principal qui s'occupe du calcul (ce qui pourrait provoquer un dépassement).

La mise en place d'un système de délestage permettra à la société de créer de la valeur ajoutée qui pourra contribuer énormément aux activités socio-économiques.

Outre les activités socio – économiques réalisées par la société, la réalisation du délestage permettra de réaliser d'énormes bénéfices et d'accroître les réalisations socio – économiques.

II/ LE VOLET ECONOMIQUE ET SOCIAL

L'objectif d'une entreprise qui intègre le développement durable à sa stratégie et son fonctionnement est d'assurer un développement maintenu dans le temps, respectueux d'un système de valeurs économiques et sociales, dans une logique de progrès continu, tout en impliquant des acteurs internes et externes à l'entreprise.

La mise en œuvre d'une démarche de développement durable peut permettre :

- de prévenir et maîtriser les risques socio-économiques
- d'anticiper ou de se conformer aux contraintes réglementaires
- de valoriser son image et de préserver son crédit dans la société
- de mobiliser le personnel pour s'engager dans une démarche volontaire et responsable
- de répondre aux attentes et renforcer ses relations avec ses parties prenantes
- de réduire la pression citoyenne, des ONG et associations

1 Le volet économique

Au-delà des investissements et des retombées pour l'Etat, la société Essakane SA à:

- employer les jeunes et à aider les communautés riveraines dans le sens de l'amélioration de leur condition de vie, dans un partenariat actif au développement économique de la région du Sahel.
- initier un projet de micro finance qui constitue un outil de prédilection pour les femmes des villages environnants de la mine dans le financement de leurs activités génératrices de revenus.
- initier un projet de recyclage communautaire qui permet aux communautés d'acquérir des matières premières comme le bois, le métal, le plastique issus du tri sélectif mis en place sur le site ; ainsi les ateliers de menuiserie et de forge confectionnent des objets à usage domestique qu'ils vendent afin d'améliorer leurs conditions de vie
- créer des jardins communautaires (12ha aménagés) pour 395 exploitants.

La cantine du camp de la société minière reste le client potentiel des produits issus de ces jardins.

Tout le matériel et les intrants nécessaires pour une production optimale des exploitations ont été fournis par le département des affaires socio-économique d'Essakane.

- installer un forage d'eau doté d'un système de distribution permettant d'alimenter six (06) bassins d'eau. Un groupe électrogène alimente la pompe immergée du forage.
- créer des centres d'élevage de poules pondeuses dans trois villages déplacés. Ces centres se sont vus dotés de 400 poules et du matériel d'élevage.
- mettre en œuvre un programme d'introduction de technologie innovante en boulangerie traditionnelle, ce programme consiste à initier un soudeur et deux maçons du village dans les techniques de construction de boulangeries à four métallique et d'autre part au renforcement des capacités des boulangers à l'utilisation de cette technologie innovante.

2 Le volet social

Dans ce volet plusieurs réalisations ont été faites par la société minière Essakane SA et les relations entre celles-ci et les communautés sont fortes. On observe entre autre :

- La réinstallation des ménages (2000) du village d'Essakane et de cinq autres villages dans des maisons semi modernes en remplacement de leurs habitations traditionnelles en terre battue.
- la mise en place d'un programme d'alphabétisation fonctionnel permettant aux adultes qui n'ont pas eu la chance d'aller à l'école de pouvoir matérialiser leur connaissance dans leur langue.
- l'utilisation du bois issu des ateliers n'ayant pas pu être recyclés par les ménages et les restaurants comme bois de chauffe évitant un tant soit peu la coupe du bois.
- la création du Centre Régional de Formation professionnelle (CRFP) des jeunes de Dori qui assure un développement humain durable contribuant ainsi à l'amélioration des indicateurs de l'éducation des femmes et des jeunes filles du Sahel qui est la région la moins scolarisée du pays.
- La formation de plus de 750 jeunes pendant la construction de l'usine aux métiers tels que l'électricité, la mécanique, la soudure, la menuiserie, la plomberie, le maraîchage, la conduite automobile, la conduite d'équipement minier, à l'opération...

La plupart des jeunes formés ont été employés par la mine.

- la réalisation d'un réseau d'adduction en eau potable et de trente et un (31) forages pour les communautés des villages riverains du site minier.
- la construction d'un centre de santé et écoles pour les villages relogés.
- La mise en place de programmes sociaux comme la sensibilisation contre le VIH/SIDA, la lutte contre le paludisme par des dons de médicaments et de moustiquaires.
- la réhabilitation de l'école de Falangountou
- La mise en place du programme d'amélioration de la production et de la gestion du fourrage. L'amélioration de la production se traduit par l'aménagement des terres pastorales, la gestion est améliorée à travers des actions de formations dans les techniques de fauche et de conservation du fourrage.

Pour la fauche et la conservation de fourrage, plus d'une centaine de chefs de ménage ont été formés pour participer régulièrement avec leurs familles aux campagnes de fenaison facilitées par l'équipement du département des affaires socio-économique d'Essakane SA ; ainsi les populations bénéficient d'une importante quantité d'herbe depuis 2009.

- La prise en charge entière par la société Essakane SA de la scolarité d'un montant de 40 000 FCFA par élève pour les 39 inscrits en 6^{ème} au nouveau collège privé « le Goroual » d'Essakane site ainsi que de 20 autres bourses dont le montant individuel est de 30 000 FCFA destinées à soutenir les bénéficiaires de la bourse de l'année dernière qui étudient dans différents établissements des villes avoisinantes d'Essakane.

CONCLUSION

A l'issue de cette étude il en ressort que dans une société de telle envergure l'arrêt en fourniture d'électricité cause sans doute des désagréments.

L'étude a en outre permis la mise à jour de plusieurs schémas qui était important mais vu que la société étant en début d'exploitation elle a plein d'objectifs qui la préoccupe énormément.

La mise en place d'un délestage à l'usine permettra :

- de sauver les équipements dont la marche continue est obligatoire ;
- d'éclairer les lieux afin de permettre les dépannages ou des arrêts manuels en cas de black-out ;
- de valoriser son image de marque ;
- d'avoir des informations capitales au niveau des PLC...

Il serait également intéressant de s'orienter aussi sur l'étude et le choix d'un delesteur qui permettra d'interrompre un ou plusieurs circuits électriques en cas de panne de la centrale afin d'alimenter juste les charges critiques ?

RECOMMANDATIONS

Nous recommandons toutefois de :

- ✓ Refaire des schémas qui reflètent les installations récentes des équipements et veillez à ce que toutes les modifications qui seront faites soit reportées sur les schémas de base ; cela facilitera énormément l'exploitation des schémas, les dépannages et surtout l'intervention sans difficulté des consultants en cas de manque d'agent pour les assister.
- ✓ Les charges de l'éclairage étant fixes et énormes, prévoir des lampes d'urgences dans les zones moins fréquentées et/ou pas trop importantes afin de réduire la charge de l'éclairage et secourir mieux les charges variables.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Au terme de notre étude, on peut dire que l'atteinte des deux objectifs distincts visés à travers ce document est effective :

En procédant à un diagnostic des équipements présents sur le site il ressort que ceux-ci sont compatibles avec la mise en place d'un Système d'Information sur la Gestion de l'Energie.

En effet il existe déjà des équipements permettant de faire des mesures mais par absence de configuration de certains d'entre eux, toutes les informations ne sont pas accessibles au niveau de la salle de contrôle.

Il y a aussi des réseaux de communication (Ethernet, fibre optique) permettant la liaison des équipements et les ordinateurs de supervision de la salle de contrôle.

Néanmoins, on ne dispose pas d'un système d'analyse des données et de production de rapports ce qui fait qu'à court terme, on peut faire la configuration des unités de contrôle afin d'avoir un SIGE basique qui du reste ne sera pas mal pour la société.

A moyen terme, chercher un auditeur externe qui sera assister par un agent d'Essakane pour effectuer juste une vérification du SIGE et élaborer un plan de mise en œuvre du SIGE ; cet agent donnera les informations nécessaires à l'auditeur et suivra bien ses tâches afin de pouvoir faire la mise en œuvre proprement dit du SIGE qui n'est pas compliqué une fois qu'on a le plan.

Concernant le second objectif qui a également été atteint, la méthodologie a été la mise à jour des schéma électriques qui étaient capitale pour la poursuite et important aussi pour les agents de la maintenance et de l'optimisation.

Le programme aussi permet en cas de panne de la centrale électrique d'alimenter les charges prioritaires en choisissant les équipements en fonction de la puissance disponible.

Il en ressort à l'issue de l'étude de ces thèmes la nécessité de mettre en place un comité avec un « responsable en gestion de SIGE » qui va suivre la vérification du SIGE (audit), l'élaboration du plan de mise en œuvre, la mise en œuvre et l'analyse des rapports du SIGE.



BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1^{ère} Partie

Ouvrages et Articles

- [1] Association Minière du Canada. (2009), Guide de gestion de l'énergie et des émissions des gaz à effet de serre, pp 5, 6.
- [2] Efficacité Nouveau Brunswick. (2010), Système d'information sur la gestion de l'énergie (guide et outil de planification), N° du cat M144-210/2010F, pp 2, 3, 9, 15.
- [3] Efficacité Nouveau Brunswick. (2009), Système d'information sur la gestion de l'énergie (guide et outil de vérification et plan de mise en œuvre), pp 15.
- [4] Groupe Chauvin Arnoux.(2010), Centrales de mesure multi énergies, no 906210132 Ed3 10/2010 pp 3-7.
- [5] Groupe Chauvin Arnoux. (2009), Centrale de mesure pour tous les réseaux électriques, 58, 59.
- [6] Groupe Chauvin Arnoux. (2010), L'efficacité énergétique en action, no 906210181 01/2010 ED02 CB pp 2-5
- [7] Groupe Chauvin Arnoux. (2007), Mesure, Contrôle, Comptage et supervision des réseaux électriques,, no 906210110 Ed 3 décembre 2007 pp 3.
- [8] Groupe Chauvin Arnoux. (2007), Réduire vos dépenses d'énergie, no 906210160 ED 1, 11/2007 pp 2.
- [9] Groupe Chauvin Arnoux. (2009), Système de gestion et de supervision des énergies, pp 22.
- [10] Groupe Chauvin Arnoux. (2009), Système de mesure permanent. Catalogue général 2009/2010
- [11] Groupe Schneider Electric. (Catalogue 2009), Plateforme d'automatisme Modicom M340, 3/4.
- [12] Office de l'efficacité énergétique de Ressources Naturelles Canada. (2002), Guide de planification et de gestion de l'efficacité énergétique, No de catalogue : M92-239/2001F, pp 1-6.
- [13] Pieter-Jan Stockmans. (2008), Gestion de l'énergie : guide d'auto – évaluation, pp 9,10.
- [14] Ressource Naturelle Canada.(2002), Outils pour économiser l'énergie – Guide et outil de vérification énergétique, pp 67-78.
- [15] Office de l'Efficacité Energétique de Ressources Naturelles Canada. (2003), Système d'information sur la gestion de l'énergie (guide à l'usage des gestionnaires, des ingénieurs et du personnel opérationnel), No de cat. M144-54/2004F, pp 5-9.

Sites internet

- [1] www.efficacitenb.ca, consulté le 13, 15 et 17 juin 2011.
- [2] www.enerdis.com, consulté le 10 Juin 2011.
- [3] www.iac.rutgers.edu/indasses.php, consulté le 20, 23 et 26 Juin 2011.

- [4] www.iamgold.com/English/Responsibility/Our-Commitment, consulté le 30 Mai 2011.
[5] [www.oeerncan.gc.ca/industriel/info](http://www.oeerncan.gc.ca/industriel/info_technique/index.cfm?attr=24) technique/index.cfm?attr = 24, consulté le 24, 27 et 29 Mai 2011.

2^{ème} Partie

Ouvrages et Articles

- [1'] A. CORRIVEAU. (2009), Piping and instrumentation diagram, Rapport ESSAKANE SA 1-13
[2'] SERGINO ALITONOU. (2009), Electrical panel, lighting and socket, Rapport ESSAKANE SA 1-70.
[3'] S.DEBOIS. (2011), Essakane overall single line diagram, Rapport ESSAKANE SA 1-2.

Sites internet

- [1] www.merlin-gerin.com, consulté le 10 et le 15 Juillet 2011.
[2] www.schneider-electric.com, consulté le 10 et 15 Août 2011.
[3] www.telemecanique.com, consulté le 23 et le 30 Juillet 2011.



ANNEXES

SOMMAIRE DES ANNEXES

Annexe 1 : Production du mois d'Avril du générateur 1.....	page 44
Annexe 2 : Production du mois d'Avril du générateur 2.....	page 45
Annexe 3 : Production du mois d'Avril du générateur 3.....	page 46
Annexe 4 : Production du mois d'Avril du générateur 4.....	page 47
Annexe 5 : Production du mois d'Avril du générateur 5.....	page 48
Annexe 6 : Production du mois de Mai du générateur 1.....	page 49
Annexe 7 : Production du mois de Mai du générateur 2.....	page 50
Annexe 8 : Production du mois de Mai du générateur 3.....	page 51
Annexe 9 : Production du mois de Mai du générateur 4.....	page 52
Annexe 10 : Production du mois de Mai du générateur 5.....	page 53
Annexe 11 : Plan d'éclairage du mill office.....	page 54
Annexe 12 : Production du mois d'Avril du générateur 312.....	page 55
Annexe 13 : Production du mois d'Avril du générateur 312 suite.....	page 56
Annexe 14 : coefficients d'émissions de gaz à effet de serre, selon la source de combustion.....	page 57
Annexe 15 : Schéma architectural du réseau.....	page 58
Annexe 16 : Schéma électrique.....	page 59
Annexe 17 : Schéma électrique mis à jour 1^{ère} partie.....	page 60
Annexe 18 : Schéma électrique mis à jour 2^{ème} partie.....	page 61
Annexe 19 : Dénomination des secteurs.....	page 62
Annexe 20 : Plan d'éclairage du security building.....	page 63
Annexe 21 : Plan d'éclairage du change house.....	page 64

Etude de faisabilité pour l'implantation d'un Système d'Information sur la Gestion de l'Energie à l'usine et
Etude de délestage de l'usine en cas de panne de la centrale électrique

Annexe 1 : Production du mois d'Avril du générateur 1

WISE - Essakane						
04/30/2011						
Annexe 1 : Production du mois d'avril du générateur 1 07/21/2011 08:12:43						
Genset 1						
Date	Gen.1 act. energy kWh	Gen.1 act. energy kWh(C)	Gen.1 react. energy kVAh	Gen.1 react. energy kVAh(C)	Gen.1 meas kg	Gen.1 meas kg(C)
1	0.0	15709113.0	0.0	8926011.0	0.0	1494313.0
2	0.0	15709113.0	0.0	8926011.0	3.0	1494317.0
3	10936.0	15720091.0	5092.0	8931122.0	2373.0	1496698.0
4	71993.0	15792383.0	44948.0	8976258.0	15197.0	1511958.0
5	86972.0	15879712.0	47504.0	9023952.0	17953.0	1529989.0
6	84896.0	15964962.0	46061.0	9070208.0	17549.0	1547615.0
7	61038.0	16026264.0	34204.0	9104563.0	12944.0	1560611.0
8	76616.0	16111613.0	42126.0	9151114.0	15820.0	1578257.0
9	84012.0	16195978.0	45651.0	9196957.0	17398.0	1595732.0
10	78319.0	16279891.0	42159.0	9242171.0	16243.0	1613147.0
11	80631.0	16360860.0	42744.0	9285094.0	16789.0	1630004.0
12	42096.0	16436255.0	23536.0	9326020.0	9008.0	1645956.0
13	80520.0	16517122.0	42590.0	9368795.0	16796.0	1662820.0
14	81786.0	16599252.0	42893.0	9411873.0	17067.0	16442.0
15	21317.0	16620669.0	10950.0	9422874.0	4495.0	20958.0
16	4823.0	16625505.0	2123.0	9425002.0	1025.0	21986.0
17	1847.0	16627352.0	811.0	9425813.0	393.0	22379.0
18	50839.0	16678389.0	26817.0	9452738.0	10612.0	33035.0
19	83737.0	16762482.0	45063.0	9497993.0	17469.0	50573.0
20	82932.0	16845754.0	44781.0	9542965.0	17331.0	67978.0
21	58342.0	16904356.0	32776.0	9575888.0	12430.0	80466.0
22	73194.0	16977846.0	37457.0	9613500.0	15380.0	95909.0
23	80952.0	17059142.0	42303.0	9655980.0	16978.0	112959.0
24	81694.0	17141178.0	43195.0	9699360.0	17107.0	130138.0
25	26890.0	17168192.0	14123.0	9713549.0	5707.0	135873.0
26	56940.0	17225372.0	31248.0	9744928.0	11621.0	147546.0
27	98386.0	17324168.0	54005.0	9799154.0	19968.0	167598.0
28	96710.0	17421288.0	54159.0	9853534.0	19658.0	187336.0
29	100292.0	17522004.0	54195.0	9907962.0	20603.0	208026.0
30	47688.0	17569896.0	26062.0	9934139.0	10096.0	218168.0
31	?	?	?	?	?	?
AVG	60213.3	62026.1	32652.5	33604.3	12533.8	54879.3
MIN	0.0	15709113.0	0.0	8926011.0	0.0	16442.0
MAX	100292.0	17569896.0	54195.0	9934139.0	20603.0	1662820.0
SUM	1806398.0	1860783.0	979576.0	1008128.0	376013.0	1646378.0

Etude de faisabilité pour l'implantation d'un Système d'Information sur la Gestion de l'Energie à l'usine et
Etude de délestage de l'usine en cas de panne de la centrale électrique

Annexe 2 : Production du mois d'Avril du générateur 2

WISE - Essakane							04/30/2011	Annexe 2 : Production du mois d'avril du générateur 2 07/21/2011 08:13:10	
Genset 2									
Date	Gen.2 act. energy kWh	Gen.2 act. energy kWh(C)	Gen.2 react. energy kVArh	Gen.2 react. energy kVArh(C)	Gen.2 meas kg	Gen.2 meas kg(C)			
1	85257.0	10148336.0	46696.0	5831294.0	17574.0	713052.0			
2	83090.0	10231773.0	45987.0	5877474.0	17196.0	730318.0			
3	78095.0	10310184.0	43641.0	5921293.0	16295.0	746683.0			
4	19626.0	10329894.0	10657.0	5931997.0	4122.0	750821.0			
5	0.0	10329894.0	0.0	5931997.0	0.0	750821.0			
6	0.0	10329894.0	0.0	5931997.0	0.0	750821.0			
7	40006.0	10370058.0	20261.0	5952338.0	8395.0	759248.0			
8	16211.0	10391645.0	8845.0	5963694.0	3331.0	763683.0			
9	84401.0	10476399.0	45419.0	6009306.0	17327.0	781084.0			
10	77453.0	10559436.0	41933.0	6054350.0	15973.0	798212.0			
11	81156.0	10640932.0	43023.0	6097554.0	16776.0	815055.0			
12	38335.0	10694637.0	20768.0	6126485.0	8097.0	826330.0			
13	47043.0	10741872.0	24349.0	6150933.0	9773.0	836144.0			
14	30235.0	10772232.0	16008.0	6167006.0	6286.0	842457.0			
15	77987.0	10850549.0	40441.0	6207616.0	16136.0	858660.0			
16	81818.0	10932710.0	41837.0	6249629.0	16908.0	875636.0			
17	83509.0	11016564.0	42944.0	6292750.0	17223.0	892931.0			
18	29255.0	11045944.0	16081.0	6308898.0	6245.0	899204.0			
19	83473.0	11129770.0	44720.0	6353809.0	17301.0	916574.0			
20	82904.0	11213016.0	44257.0	6398246.0	17212.0	933850.0			
21	64851.0	11278144.0	33973.0	6432365.0	13602.0	947520.0			
22	33743.0	11312032.0	18039.0	6450482.0	7087.0	954637.0			
23	0.0	11312032.0	0.0	6450482.0	1.0	954638.0			
24	0.0	11312032.0	0.0	6450482.0	0.0	954638.0			
25	58405.0	11370674.0	32077.0	6482690.0	12136.0	966822.0			
26	46307.0	11417178.0	26115.0	6508916.0	9603.0	976467.0			
27	4114.0	11421310.0	1868.0	6510792.0	852.0	977322.0			
28	30283.0	11451709.0	17247.0	6528106.0	6217.0	983564.0			
29	7093.0	11458818.0	3437.0	6531551.0	1443.0	985010.0			
30	55915.0	11514956.0	31004.0	6562680.0	11563.0	996618.0			
31	?	?	?	?	?	?			
AVG	47352.2	48410.4	25387.6	25944.0	9822.5	10041.0			
MIN	0.0	10062643.0	0.0	5784359.0	0.0	695389.0			
MAX	85257.0	11514956.0	46696.0	6562680.0	17574.0	996618.0			
SUM	1420565.0	1452313.0	761627.0	778321.0	294674.0	301229.0			

Annexe 3 : Production du mois d'Avril du générateur 3

WISE - Essakane						
06/30/2011						
Annexe 3 : Production du mois d'avril du générateur 3 07/21/2011 08:13:37						
Genset 3						
Date	Gen.3 act.energy kWh	Gen.3 act.energy kWh(C)	Gen.3 react.energy kVAh	Gen.3 react.energy kVAh(C)	Gen.3 meas kg	Gen.3 meas kg(C)
1	0.0	22097372.0	0.0	12425563.0	0.0	1973.0
2	0.0	22097372.0	0.0	12425563.0	0.0	1973.0
3	8930.0	22106328.0	5097.0	12430676.0	2056.0	4036.0
4	35008.0	22141488.0	20634.0	12451403.0	9102.0	13178.0
5	18952.0	22160524.0	10608.0	12462056.0	4403.0	17600.0
6	42872.0	22203566.0	23695.0	12485844.0	9388.0	27027.0
7	51754.0	22255538.0	29594.0	12515562.0	11515.0	38594.0
8	38960.0	22294638.0	22538.0	12538182.0	8646.0	47273.0
9	68240.0	22363168.0	39886.0	12578239.0	15019.0	62365.0
10	65906.0	22429342.0	37148.0	12615539.0	14695.0	77121.0
11	66664.0	22496284.0	38506.0	12654204.0	14698.0	91877.0
12	70376.0	22566942.0	40756.0	12695129.0	15307.0	107242.0
13	21990.0	22599036.0	12999.0	12708190.0	5015.0	112276.0
14	7804.0	22596868.0	4242.0	12712448.0	1994.0	114278.0
15	29856.0	22626852.0	16883.0	12729401.0	7826.0	122134.0
16	78952.0	22706132.0	47774.0	12777376.0	21227.0	143452.0
17	82636.0	22789122.0	48889.0	12826470.0	21896.0	165440.0
18	80934.0	22870404.0	47185.0	12873859.0	21279.0	186812.0
19	81822.0	22952572.0	48630.0	12922687.0	21036.0	207930.0
20	77118.0	23030020.0	47536.0	12970424.0	20537.0	228555.0
21	28834.0	23058984.0	18536.0	12989047.0	7717.0	236309.0
22	40686.0	23099824.0	26248.0	13015394.0	9025.0	245366.0
23	98104.0	23198342.0	66439.0	13082114.0	21663.0	267121.0
24	90464.0	23289172.0	56683.0	13139035.0	20366.0	287569.0
25	46214.0	23335580.0	28123.0	13167277.0	10344.0	297958.0
26	53476.0	23389246.0	32672.0	13200067.0	11569.0	309570.0
27	76940.0	23466494.0	47937.0	13248198.0	16875.0	326512.0
28	92836.0	23559730.0	56870.0	13305307.0	19934.0	346530.0
29	92598.0	23652716.0	54183.0	13359723.0	19770.0	366383.0
30	80204.0	23733256.0	47751.0	13407668.0	17215.0	383668.0
31	?	?	?	?	?	?
AYG	54384.3	54529.5	32601.4	32736.8	12670.6	12723.2
MIN	0.0	22097372.0	0.0	12425563.0	0.0	1973.0
MAX	98104.0	23733256.0	66439.0	13407668.0	21896.0	383668.0
SUM	1629130.0	1635884.0	978042.0	982105.0	380117.0	381695.0

Annexe 4 : Production du mois d'Avril du générateur 4

WISE - Essakane						
04/30/2011						
Annexe 4 : Production du mois d'avril du générateur 4 07/21/2011 08:14:02						
Genset 4						
Date	Gen.4 act. energy kWh	Gen.4 act. energy kWh(C)	Gen.4 react. energy kVAzh	Gen.4 react. energy kVAzh(C)	Gen.4 meas kg	Gen.4 meas kg(C)
1	84620.0	15019650.0	51807.0	9327408.0	19761.0	1384778.0
2	83366.0	15103363.0	50875.0	9378495.0	19510.0	1404373.0
3	80525.0	15184214.0	48502.0	9427197.0	18892.0	1423342.0
4	34125.0	15218484.0	22300.0	9449595.0	8266.0	1431644.0
5	87291.0	15306135.0	52814.0	9502629.0	20354.0	1452082.0
6	83807.0	15390294.0	51169.0	9554011.0	19665.0	1471828.0
7	76016.0	15466631.0	47434.0	9601644.0	18170.0	1490075.0
8	75397.0	15550471.0	46582.0	9653218.0	17768.0	1509861.0
9	84189.0	15635012.0	51223.0	9704656.0	20006.0	1529949.0
10	77329.0	15717914.0	47408.0	9755600.0	18648.0	1549934.0
11	80966.0	15799215.0	48439.0	9804238.0	19904.0	1569923.0
12	45867.0	15878275.0	26392.0	9850295.0	11630.0	1589935.0
13	75573.0	15951159.0	47150.0	9897644.0	19941.0	1609960.0
14	81763.0	16036259.0	48565.0	9946421.0	22078.0	1632131.0
15	82146.0	16118753.0	48799.0	9995429.0	22774.0	1655002.0
16	81671.0	16200768.0	48095.0	10043722.0	23246.0	1678346.0
17	81822.0	16282936.0	48944.0	10092869.0	23945.0	1702389.0
18	33972.0	16317062.0	21902.0	10114870.0	11020.0	1713456.0
19	0.0	16317062.0	0.0	10114870.0	0.0	1713456.0
20	0.0	16317062.0	0.0	10114870.0	0.0	1713456.0
21	13391.0	16330504.0	7241.0	10122137.0	3256.0	1716723.0
22	68993.0	16399787.0	40194.0	10162500.0	16517.0	1733310.0
23	80704.0	16480829.0	47608.0	10210306.0	19625.0	1753017.0
24	80225.0	16561392.0	47980.0	10258484.0	19607.0	1772707.0
25	77218.0	16638930.0	48184.0	10306869.0	19271.0	1792058.0
26	89599.0	16728903.0	56072.0	10363178.0	22247.0	1814397.0
27	94778.0	16824068.0	58917.0	10422340.0	24065.0	1838563.0
28	71568.0	16895932.0	43252.0	10465772.0	17662.0	1856292.0
29	99980.0	16996336.0	59904.0	10525924.0	21765.0	1878156.0
30	97318.0	17094058.0	58956.0	10585126.0	19972.0	1898210.0
31	?	?	?	?	?	?
AVG	70140.6	71982.0	42556.9	43659.8	17318.8	17776.5
MIN	0.0	14934597.0	0.0	9275333.0	0.0	1364914.0
MAX	99980.0	17094058.0	59904.0	10585126.0	24065.0	1898210.0
SUM	2104219.0	2159461.0	1276708.0	1309793.0	519565.0	533296.0

Annexe 5 : Production du mois d'Avril du générateur 5

WISE - Essakane						
Genset 5						
Date	Gen.5 act.energy kWh	Gen.5 act.energy kWh(C)	Gen.5 react.energy kVArh	Gen.5 react.energy kVArh(C)	Gen.5 meas kg	Gen.5 meas kg(C)
1	85362.0	17593240.0	45840.0	9633062.0	20695.0	1400974.0
2	83244.0	17676828.0	45091.0	9678341.0	20271.0	1421329.0
3	82298.0	17759468.0	43524.0	9722048.0	20090.0	1441504.0
4	33242.0	17792848.0	18670.0	9740798.0	8394.0	1449934.0
5	87390.0	17880616.0	46006.0	9786998.0	21471.0	1471492.0
6	84068.0	17965036.0	44750.0	9831937.0	20574.0	1492151.0
7	78838.0	18044200.0	41581.0	9873691.0	19558.0	1511791.0
8	60196.0	18110112.0	32622.0	9910477.0	14708.0	1528078.0
9	0.0	18110112.0	0.0	9910477.0	0.0	1528078.0
10	0.0	18110112.0	0.0	9910477.0	0.0	1528078.0
11	0.0	18110112.0	0.0	9910477.0	72.0	1528150.0
12	22796.0	18152940.0	10681.0	9931274.0	4871.0	1537188.0
13	46294.0	18199430.0	21851.0	9953212.0	9645.0	1546869.0
14	73652.0	18273388.0	38280.0	9991659.0	15266.0	1562201.0
15	67862.0	18341524.0	35329.0	10027130.0	14115.0	1576368.0
16	78616.0	18420472.0	41679.0	10068985.0	16357.0	1592794.0
17	83170.0	18503984.0	42427.0	10111588.0	17164.0	1610029.0
18	32510.0	18536630.0	15848.0	10127502.0	6872.0	1616928.0
19	84446.0	18621436.0	45020.0	10172709.0	17419.0	1634422.0
20	82536.0	18704308.0	44694.0	10217587.0	17133.0	1651624.0
21	76732.0	18781358.0	42372.0	10260140.0	16169.0	1667854.0
22	65940.0	18847568.0	34572.0	10294858.0	13804.0	1681716.0
23	81416.0	18929334.0	41824.0	10336860.0	16936.0	1698722.0
24	80110.0	19009782.0	41188.0	10378219.0	16685.0	1715477.0
25	81554.0	19091676.0	43748.0	10422150.0	16929.0	1732476.0
26	89534.0	19181592.0	50071.0	10472437.0	18353.0	1750904.0
27	98296.0	19280292.0	53394.0	10526051.0	19895.0	1770880.0
28	93140.0	19373810.0	51791.0	10578058.0	19646.0	1790605.0
29	94092.0	19468306.0	52744.0	10631027.0	19953.0	14045.0
30	97536.0	19566248.0	52586.0	10683836.0	20920.0	35053.0
31	?	?	?	?	?	?
AVG	67495.7	68626.9	35939.4	36561.7	14798.8	59218.7
MIN	0.0	17507442.0	0.0	9586984.0	0.0	14045.0
MAX	98296.0	19566248.0	53394.0	10683836.0	21471.0	1790605.0
SUM	2024870.0	2058806.0	1078183.0	1096852.0	443965.0	1776560.0

Etude de faisabilité pour l'implantation d'un Système d'Information sur la Gestion de l'Energie à l'usine et
Etude de délestage de l'usine en cas de panne de la centrale électrique

Annexe 6 : Production du mois de Mai du générateur 1

WISE - Essakane							05/31/2011	Annexe 6 : Production du mois de Mai du générateur 1	07/21/2011 08:10:37
Genset 1									
Date	Gen.1 act. energy kWh	Gen.1 act. energy kWh(C)	Gen.1 react. energy kVArh	Gen.1 react. energy kVArh(C)	Gen.1 meas kg	Gen.1 meas kg(C)			
1	29426.0	17599440.0	17623.0	9951834.0	7205.0	225402.0			
2	82626.0	17682414.0	44859.0	9996874.0	17336.0	242808.0			
3	80796.0	17763568.0	46682.0	10043760.0	17793.0	260679.0			
4	38766.0	17802494.0	21484.0	10065329.0	8589.0	269304.0			
5	103202.0	17906124.0	56002.0	10121559.0	22444.0	291841.0			
6	100410.0	18006958.0	56226.0	10178026.0	21948.0	313883.0			
7	13614.0	18020626.0	7099.0	10185151.0	3019.0	316915.0			
8	38550.0	18059324.0	21774.0	10207010.0	8539.0	325486.0			
9	99866.0	18159616.0	53838.0	10261077.0	22106.0	347687.0			
10	102556.0	18262598.0	57556.0	10318874.0	22885.0	370667.0			
11	14452.0	18277128.0	9614.0	10328533.0	3401.0	374084.0			
12	0.0	18277128.0	0.0	10328533.0	211.0	374295.0			
13	0.0	18277128.0	0.0	10328533.0	0.0	374295.0			
14	14352.0	18291544.0	7995.0	10336562.0	3454.0	377764.0			
15	922.0	18292466.0	500.0	10337062.0	276.0	378040.0			
16	46544.0	18339202.0	22565.0	10359729.0	10426.0	388512.0			
17	103170.0	18442796.0	55200.0	10415167.0	22633.0	411240.0			
18	104500.0	18547726.0	55204.0	10470596.0	23149.0	434485.0			
19	97244.0	18645388.0	53694.0	10524512.0	22030.0	456609.0			
20	101132.0	18746940.0	53689.0	10578418.0	22854.0	479555.0			
21	97734.0	18845090.0	53687.0	10632330.0	22269.0	501919.0			
22	95154.0	18940652.0	50879.0	10683427.0	21677.0	523690.0			
23	94634.0	19035680.0	52426.0	10736076.0	21784.0	545565.0			
24	95716.0	19131792.0	53617.0	10789918.0	21930.0	567583.0			
25	71966.0	19204052.0	39359.0	10829440.0	16521.0	584173.0			
26	98942.0	19303408.0	53836.0	10883508.0	22698.0	606967.0			
27	92274.0	19396060.0	52182.0	10935900.0	21643.0	628694.0			
28	92466.0	19488922.0	52126.0	10988251.0	21976.0	650760.0			
29	92604.0	19581926.0	50131.0	11038590.0	22262.0	12441.0			
30	93384.0	19675700.0	53368.0	11092170.0	22703.0	35240.0			
31	92886.0	19768974.0	49514.0	11141891.0	22901.0	58235.0			
AVG	70641.5	70938.0	38797.7	38959.7	16085.9	20590.9			
MIN	0.0	17569896.0	0.0	9934139.0	0.0	12441.0			
MAX	104500.0	19768974.0	57556.0	11141891.0	23149.0	650760.0			
SUM	2189888.0	2199078.0	1202729.0	1207752.0	498662.0	638319.0			

0,96 → HFO

Etude de faisabilité pour l'implantation d'un Système d'Information sur la Gestion de l'Energie à l'usine et
Etude de délestage de l'usine en cas de panne de la centrale électrique

Annexe 7 : Production du mois de Mai du générateur 2

WISE - Essakane							05/31/2011	Annexe 7 : Production du mois de Mai du générateur 2	07/21/2011 08:10:16
Genset 2									
Date	Gen.2 act.energy kWh	Gen.2 act.energy kWh(C)	Gen.2 react.energy kVAh	Gen.2 react.energy kVAh(C)	Gen.2 meas kg	Gen.2 meas kg(C)			
1	79804.0	11595184.0	43778.0	6606694.0	16385.0	1013088.0			
2	44783.0	11640158.0	24762.0	6631564.0	9255.0	1022384.0			
3	39213.0	11679535.0	19859.0	6651507.0	8227.0	1030647.0			
4	8903.0	11688472.0	4768.0	6656292.0	1919.0	1032574.0			
5	2086.0	11690570.0	1165.0	6657464.0	441.0	1033017.0			
6	0.0	11690570.0	0.0	6657464.0	0.0	1033017.0			
7	50674.0	11741456.0	28600.0	6686185.0	10358.0	1043419.0			
8	69357.0	11811093.0	39571.0	6725913.0	14232.0	1057710.0			
9	24638.0	11835820.0	13562.0	6739524.0	5090.0	1062818.0			
10	10824.0	11846693.0	5762.0	6745313.0	2210.0	1065039.0			
11	15247.0	11862003.0	7601.0	6752946.0	3148.0	1068199.0			
12	26188.0	11888296.0	13880.0	6766882.0	5524.0	1073743.0			
13	78675.0	11967297.0	44117.0	6811180.0	16439.0	1090250.0			
14	30464.0	11997900.0	17956.0	6829221.0	6448.0	1096728.0			
15	0.0	11997900.0	0.0	6829221.0	0.0	1096728.0			
16	515.0	11998415.0	248.0	6829469.0	144.0	1096872.0			
17	937.0	11999352.0	495.0	6829964.0	208.0	1097080.0			
18	0.0	11999352.0	0.0	6829964.0	0.0	1097080.0			
19	9683.0	12009063.0	4666.0	6834643.0	2042.0	1099127.0			
20	32122.0	12041334.0	17531.0	6852255.0	6590.0	1105749.0			
21	7343.0	12048693.0	3853.0	6856116.0	1549.0	1107301.0			
22	6433.0	12055158.0	3449.0	6859583.0	1306.0	1108609.0			
23	0.0	12055158.0	0.0	6859583.0	0.0	1108609.0			
24	211.0	12055369.0	114.0	6859697.0	52.0	1108661.0			
25	0.0	12055369.0	0.0	6859697.0	0.0	1108661.0			
26	0.0	12055369.0	0.0	6859697.0	0.0	1108661.0			
27	11392.0	12066810.0	5078.0	6864796.0	2360.0	1111032.0			
28	410.0	12067220.0	231.0	6865027.0	113.0	1111145.0			
29	0.0	12067220.0	0.0	6865027.0	0.0	1111145.0			
30	803.0	12068036.0	457.0	6865492.0	179.0	1111327.0			
31	2283.0	12070335.0	1207.0	6866707.0	483.0	1111813.0			
AVG	17838.3	17915.5	9764.8	9807.3	3700.1	3716.0			
MIN	0.0	11514956.0	0.0	6562680.0	0.0	996618.0			
MAX	79804.0	12070335.0	44117.0	6866707.0	16439.0	1111813.0			
SUM	552988.0	555379.0	302710.0	304027.0	114702.0	115195.0			

Gasoil LFO → 0.86

Annexe 8 : Production du mois de Mai du générateur 3

WISE - Essakane						
05/31/2011						
Annexe 8 : Production du mois de Mai du générateur 3 07/21/2011 08:08:40						
Genset 3						
Date	Gen.3 act energy kWh	Gen.3 act.energy kWh(C)	Gen.3 react.energy kVArh	Gen.3 react.energy kVArh(C)	Gen.3 meas kg	Gen.3 meas kg(C)
1	1640.0	20098472.0	859.0	11323416.0	376.0	1536566.0
2	9188.0	20107688.0	4973.0	11328404.0	2151.0	1538723.0
3	88136.0	20196196.0	50011.0	11378622.0	20173.0	1558978.0
4	90826.0	20287394.0	50994.0	11429828.0	21248.0	1580316.0
5	103196.0	20391020.0	56753.0	11486817.0	23988.0	1604404.0
6	71012.0	20462340.0	40082.0	11527070.0	18196.0	1622680.0
7	62936.0	20525532.0	37273.0	11564492.0	16784.0	1639530.0
8	94748.0	20620678.0	53264.0	11617985.0	22108.0	1661730.0
9	0.0	20620678.0	0.0	11617985.0	1.0	1661731.0
10	22638.0	20643410.0	11705.0	11629736.0	5331.0	1667083.0
11	91560.0	20735362.0	49399.0	11679344.0	21511.0	1688688.0
12	49602.0	20785180.0	27037.0	11706499.0	11186.0	1699922.0
13	0.0	20785180.0	0.0	11706499.0	0.0	1699922.0
14	41464.0	20826810.0	22357.0	11728944.0	9267.0	1709220.0
15	84016.0	20911184.0	46526.0	11775669.0	19992.0	1729296.0
16	91050.0	21002592.0	50870.0	11826740.0	21674.0	1751059.0
17	103674.0	21106700.0	55565.0	11882538.0	24336.0	1775498.0
18	104484.0	21211618.0	55981.0	11938759.0	24884.0	1800486.0
19	91040.0	21303032.0	49665.0	11988630.0	22307.0	1822883.0
20	92298.0	21395700.0	49564.0	12038402.0	22602.0	1845578.0
21	91288.0	21487364.0	49134.0	12087744.0	22554.0	1868224.0
22	101116.0	21588896.0	54993.0	12142970.0	24894.0	1893223.0
23	63700.0	21652872.0	33616.0	12176732.0	15696.0	1908987.0
24	28682.0	21681676.0	14712.0	12191505.0	6639.0	1915652.0
25	90926.0	21772978.0	50933.0	12242651.0	22707.0	1938452.0
26	98940.0	21872332.0	55010.0	12297892.0	24549.0	1963107.0
27	96300.0	21969024.0	52659.0	12350771.0	24247.0	1987453.0
28	85040.0	22054412.0	48655.0	1239625.0	21855.0	2009394.0
29	35252.0	22089816.0	21385.0	12421105.0	9409.0	1.0
30	7524.0	22097372.0	4441.0	12425563.0	1964.0	1973.0
31	0.0	22097372.0	0.0	12425563.0	0.0	1973.0
AVG	64267.0	64533.9	35432.8	35581.1	15568.7	64819.1
MIN	0.0	20096820.0	0.0	11322549.0	0.0	1.0
MAX	104484.0	22097372.0	56753.0	12425563.0	24894.0	2009394.0
SUM	1992276.0	2000552.0	1098416.0	1103014.0	482629.0	2009393.0

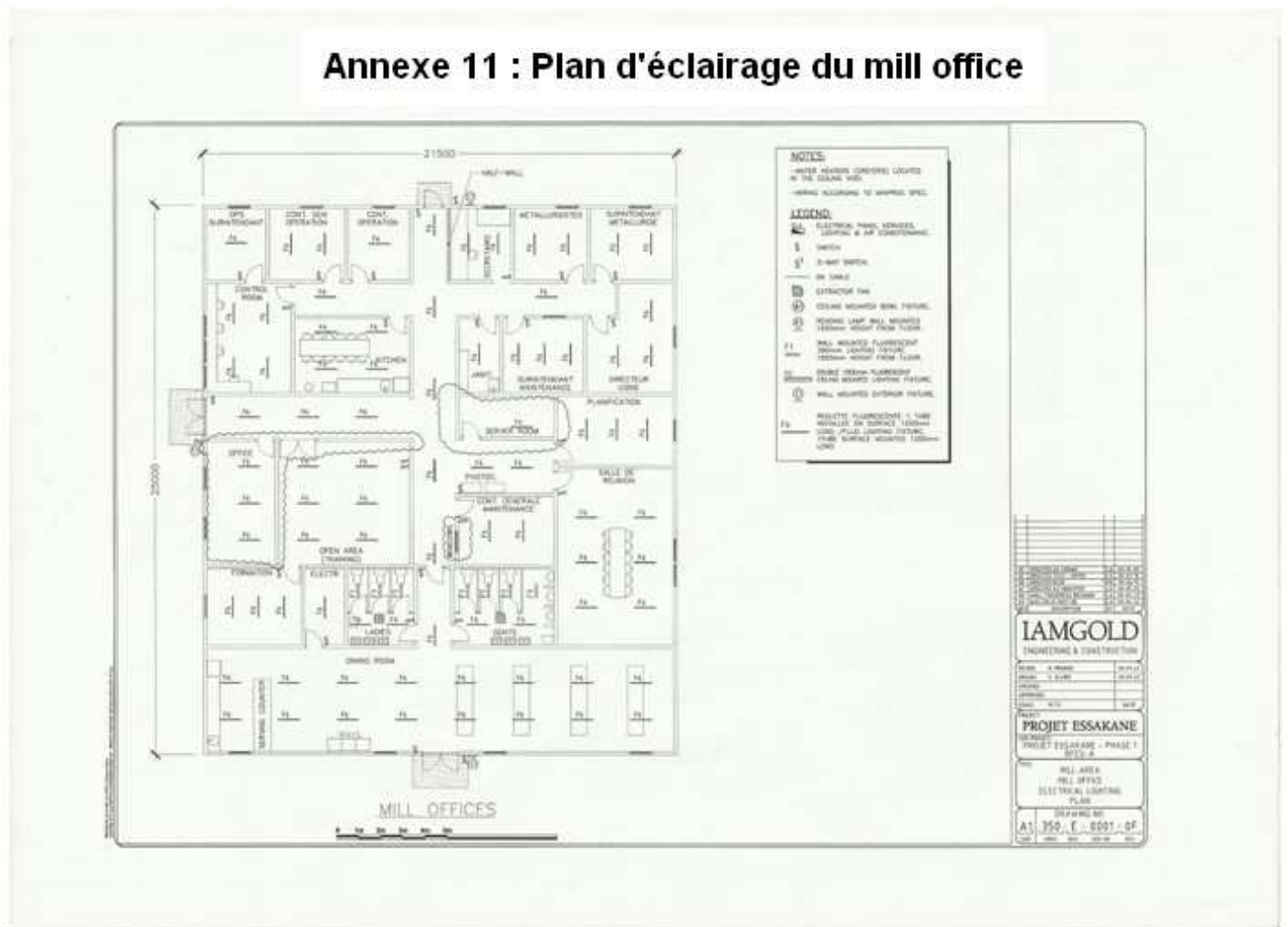
Annexe 9 : Production du mois de Mai du générateur 4

WISE - Essakane						
05/31/2011						
Annexe 9 Production du mois de Mai du générateur 4 07/21/2011 08:09:31						
Genset 4						
Date	Gen.4 act. energy kWh	Gen.4 act. energy kWh(C)	Gen.4 react. energy kVarh	Gen.4 react. energy kVarh(C)	Gen.4 meas kg	Gen.4 meas kg(C)
1	92798.0	17187324.0	56514.0	10641929.0	19188.0	1917495.0
2	63184.0	17250772.0	40891.0	10682991.0	13167.0	1930713.0
3	14448.0	17265274.0	8520.0	10691540.0	3301.0	1934026.0
4	39692.0	17305146.0	24315.0	10715960.0	8833.0	1942901.0
5	0.0	17305146.0	0.0	10715960.0	0.0	1942901.0
6	29896.0	17335160.0	16339.0	10732968.0	7008.0	1949938.0
7	100134.0	17435708.0	64314.0	10797554.0	23547.0	1973585.0
8	69498.0	17505500.0	43659.0	10841396.0	16498.0	1990151.0
9	94620.0	17600530.0	60080.0	10901735.0	20813.0	2011059.0
10	101404.0	17702360.0	62323.0	10964314.0	21180.0	2032330.0
11	26628.0	17729112.0	16109.0	10980498.0	6063.0	2038417.0
12	0.0	17729112.0	0.0	10980498.0	0.0	2038417.0
13	0.0	17729112.0	0.0	10980498.0	0.0	2038417.0
14	55578.0	17784914.0	33307.0	11013940.0	13253.0	2051721.0
15	50896.0	17836016.0	30561.0	11044628.0	12343.0	2064115.0
16	93402.0	17929800.0	57133.0	11101993.0	22243.0	2086449.0
17	98748.0	18028960.0	58903.0	11161142.0	23725.0	2110271.0
18	104140.0	18133522.0	61887.0	11223286.0	24909.0	2135285.0
19	101540.0	18235496.0	59285.0	11282824.0	24738.0	2160126.0
20	86462.0	18322306.0	51844.0	11334878.0	21236.0	2181449.0
21	61122.0	18383680.0	37929.0	11372967.0	15254.0	2196765.0
22	100744.0	18484840.0	61140.0	11434362.0	24903.0	2221771.0
23	89588.0	18574812.0	53148.0	11487737.0	22221.0	2244084.0
24	95394.0	18670602.0	59164.0	11547150.0	23678.0	2267862.0
25	65910.0	18736792.0	40177.0	11587503.0	16353.0	2284289.0
26	43130.0	18780100.0	26875.0	11614491.0	10733.0	2295067.0
27	31288.0	18811526.0	20700.0	11635284.0	8138.0	2303241.0
28	0.0	18811526.0	0.0	11635284.0	72.0	2303313.0
29	70482.0	18882312.0	41233.0	11676688.0	16672.0	23251.0
30	86024.0	18968696.0	52265.0	11729173.0	20628.0	232970.0
31	94330.0	19063420.0	58599.0	11788022.0	22779.0	239062.0
AVG	63260.6	63527.8	38639.2	38803.1	14950.8	73905.2
MIN	0.0	17094058.0	0.0	10585126.0	0.0	12251.0
MAX	104140.0	19063420.0	64314.0	11788022.0	24909.0	2303313.0
SUM	1961080.0	1969362.0	1197814.0	1202896.0	463476.0	2291062.0

Annexe 10 : Production du mois de Mai du générateur 5

WISE - Essakane						
Genset 5						
Date	Gen.5 act. energy kWh	Gen.5 act. energy kWh(C)	Gen.5 react. energy kVAh	Gen.5 react. energy kVAh(C)	Gen.5 meas kg	Gen.5 meas kg(C)
1	86318.0	19653012.0	46858.0	10730930.0	16185.0	51320.0
2	91914.0	19745314.0	51700.0	10782850.0	14193.0	65576.0
3	70876.0	19816480.0	41393.0	10824412.0	10533.0	76148.0
4	78222.0	19895044.0	44123.0	10868724.0	17267.0	93489.0
5	103698.0	19999166.0	57798.0	10926763.0	22570.0	116150.0
6	102608.0	20102200.0	56301.0	10983298.0	22382.0	138630.0
7	80362.0	20182912.0	45429.0	11028924.0	17576.0	156282.0
8	39272.0	20222356.0	24245.0	11053280.0	8623.0	164939.0
9	89206.0	20311950.0	45078.0	11098558.0	18002.0	183018.0
10	73960.0	20386212.0	37815.0	11136524.0	8579.0	191635.0
11	0.0	20386212.0	0.0	11136524.0	33.0	191670.0
12	0.0	20386212.0	0.0	11136524.0	0.0	191670.0
13	0.0	20386212.0	0.0	11136524.0	0.0	191670.0
14	54890.0	20441344.0	29979.0	11166634.0	12228.0	203950.0
15	38126.0	20479624.0	20878.0	11187594.0	8413.0	212395.0
16	63438.0	20543338.0	33523.0	11221260.0	13849.0	226303.0
17	6096.0	20549452.0	3263.0	11224532.0	1368.0	227674.0
18	0.0	20549452.0	0.0	11224532.0	3.0	227677.0
19	13612.0	20563120.0	6413.0	11230970.0	3038.0	230727.0
20	0.0	20563120.0	0.0	11230970.0	1.0	230728.0
21	41028.0	20604338.0	22060.0	11253134.0	8902.0	239667.0
22	0.0	20604338.0	0.0	11253134.0	0.0	239667.0
23	54900.0	20659452.0	30625.0	11283882.0	7011.0	3522.0
24	75456.0	20735216.0	38697.0	11322735.0	16496.0	20086.0
25	69546.0	20805048.0	35692.0	11358573.0	8233.0	2688.0
26	57798.0	20863096.0	31977.0	11390684.0	8151.0	10873.0
27	61144.0	20924488.0	35343.0	11426172.0	12031.0	22952.0
28	85542.0	21010392.0	48336.0	11474708.0	5932.0	28912.0
29	86604.0	21097360.0	49999.0	11524910.0	11400.0	40363.0
30	93312.0	21191048.0	51517.0	11576642.0	12592.0	53004.0
31	94584.0	21286032.0	52581.0	11629445.0	10964.0	64016.0
AVG	55242.3	55476.9	30374.9	30503.5	9566.3	7644.5
MIN	0.0	19566248.0	0.0	10683836.0	0.0	2688.0
MAX	103698.0	21286032.0	57798.0	11629445.0	22570.0	239667.0
SUM	1712512.0	1719784.0	941623.0	945609.0	296555.0	236979.0

Annexe 11 : Plan d'éclairage du mill office



Etude de faisabilité pour l'implantation d'un Système d'Information sur la Gestion de l'Energie à l'usine et
Etude de délestage de l'usine en cas de panne de la centrale électrique

Annexe 12 : Production du mois d'Avril du générateur 312

Annexe 12 : Production du mois d'avril du générateur 312

Quart de Jour : Kone & O. Dominique Equipe "B"
Quart de Nuit : Nana & Ag Assouwa Equipe "C"

AMGOLD ESSAKANE SA		CENTRALE C32										CATERPILLAR [®]				
		GE-312		X												
		GE-313														
		GE-314								DATE		30/04/2011				
MOTEUR THERMIQUE				ALTERNATEUR										ENERGIE PRODUITE		
Heures	Compteur Horaire	Pres huile moteur (Bar)	Temp Eau (C)	Tension batterie (V)	Puissance active Pa (KW)	Puissance réactive Pr (KVAR)	Cos Phi	U 1 (V)	U 2 (V)	U 3 (V)	A 1 (A)	A 2 (A)	A 3 (A)	Frq (Hz)	Énergie active Ea (KWH)	Énergie réactive Er (KVARH)
6:00																
7:00																
8:00	7199	4,00	84	26,9	603	199	0,95	421	418	420	902	865	829	50,1	3044868	1203565
9:00	7200	4,00	84	26,9	602	195	0,95	420	418	419	926	864	846	50,1	3042485	1203765
10:00	7201,9	4,00	84	26,9	608	197	0,95	419	417	419	911	868	857	50,1	3042974	1203926
11:00	7204,7	3,96	85	26,9	601	196	0,95	420	418	419	913	866	838	50,1	3043423	1204077
12:00	7203,6	3,96	86	26,9	605	197	0,95	420	419	420	918	862	834	50,1	3044232	1204339
13:00	7204,4	3,92	86	26,9	596	201	0,95	420	418	420	906	859	842	50,0	3045059	1204676
14:00	7206,0	3,88	86	26,9	595	203	0,95	420	418	417	914	862	849	50,0	3045887	1204994
15:00	7206,0	3,88	89	26,9	592	206	0,95	420	418	419	905	873	852	50,1	3045998	1204981
16:00	7206,7	3,88	87	26,9	607	202	0,95	420	417	420	913	863	854	50,1	3046423	1205174
17:00	7208,0	3,88	88	26,9	604	204	0,95	420	418	420	916	867	857	50,1	3047189	1205333
18:00	7209	3,86	84	26,9	623	199	0,95	410	418	420	915	865	859	50,1	3048475	1205760
19:00	7210	4,00	84	26,9	624	206	0,95	421	419	421	917	869	860	50,1	3048482	1205768
20:00	7211	4,00	84	26,9	604	200	0,95	421	419	421	908	866	837	50,1	3048973	1205929
21:00	7212	4,00	84	26,9	612	195	0,95	421	419	421	914	868	840	50,1	3049499	1206101
22:00	7213	4,00	84	26,9	625	199	0,95	421	419	421	911	862	845	50,1	3050319	1206371
23:00	7214	4,00	84	26,9	627	200	0,95	421	419	421	912	864	847	50,1	3050780	1206523
0:00	7215	4,00	84	26,9	607	193	0,95	421	419	421	903	859	833	50,1	3051416	1206730
1:00	7216	4,00	84	26,9	598	196	0,95	421	419	421	914	862	857	50,1	3051987	1206916
2:00	7217	4,00	84	26,9	629	195	0,95	421	419	421	917	869	854	50,1	3052574	1207110
3:00	7218	4,00	83	26,9	635	197	0,95	421	419	421	915	868	844	50,1	3053185	1207305
4:00	7219	4,00	84	26,9	602	199	0,95	421	419	421	913	847	831	50,1	3053813	1207509
5:00	7220	4,00	84	26,9	607	196	0,95	421	419	421	907	850	825	50,1	3054431	1207709

LÉGENDE : Pres huile : Pression d'huile moteur (Bar) Temp eau : Température eau de refroidissement du moteur Tens batterie : Tension de la batterie (Volt) Cos phi : Cosinus Phi
U1, U2, U3 : Tension phase 1, 2, 3 et neutre (volt) A 1, A2, A3 : Intensité phase 1, 2, 3 Frq : Fréquence Diff index : Différence d'index P1, P2, P3 : Poste 1, 2, 3

Annexe 13 : Production du mois d'Avril du générateur 312 suite



Annexe 13 : Production du mois d'Avril du générateur 312

ERROR: ioerror
OFFENDING COMMAND: image

STACK: