

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

جامعة غرداية

Université de Ghardaïa

كلية الالكتروميكانيك والالية

Faculté de science et technologie

Département électromécanique et automatique



Niveau : Master II.

Option : Maintenance industrielle

THEME

La détection et la maintenance des capteurs
dans le groupe électrogène Volvo

Présenté par :

1 :LEHZIEL MUSTAFA

2 :BAGAA MOHAMMED

Encadreur Mr : ABD ERRAZAK FENNICHE

Examineur Mr : ZERZOUR ALI

Examineur Mr. DJELLOULI TAHAR

PROMOTION :2020/2021

DEDICACE

Remerciements Tout d'abord, je voudrais remercier Dieu de m'avoir accordé la santé et la force dans l'accomplissement de ce travail et les honorables parents. Nous n'oublions pas non plus les honorables professeurs dans leurs conseils et orientations dans ce travail, et je mentionne en particulier le professeur Fenniche Abd errazak

MOHAMED

DEDICASE

Au nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, le Très miséricordieux.

Je dédie cette, travail à...

A ma Chère Mère : Khadra

Pour tous ses sacrifices, son amour, sa tendresse, son soutien et sa prière tout au long de mes études,

A mon Frères et mes sœurs pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,

A toute ma famille lehziel pour leur soutien tout au long de mon parcours académique, à mon binôme Mohamed Anis et tous mes amis

A tous ceux qui ; ont étudié et contribué à mon éducation.

Mustafa

REMERCIEMENTS

En premier lieu je tiens à remercier DIEU ALLAH le tout puissant et le tout Miséricordieux. Je le remercie de m'avoir accordé de la bonne santé, de la volonté et de la patience tout au long de mon parcours d'études. Aussi et également que Monsieur l'encadreur Monsieur l'encadreur Mr :Fenniche abderrazak sur ses conseils pertinents, ses orientations judicieuses, sa patience, Pour réaliser ce mémoire de Master.

Et je dédie ce travail à

A mes parents ceux qui m'ont soutenu toute ma vie.

A ma petite famille que j'ai sacrifié tout mon temps durant cette recherche pour les rendre plaisir

ملخص

مجموعة المولدات هي عبارة عن عضو مستقل قادر على إنتاج الطاقة الكهربائية بشكل عام من محرك حراري ومولد، حيث يستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الكيميائية ويحولها إلى طاقة ميكانيكية باستخدام المحرك الحراري الذي يطورها إلى طاقة كهربائية عبر مولد التيار، ويتم تحديد قوة هذه الطاقة وفق قوتين: القوة المستمرة وهي تتوافق مع الطاقة التي يمكن للمجموعة المولدات توفيرها في الخدمة المستمرة أي عدد غير محدود من الساعات في السنة ومن جهة أيضا توجد قوة الطوارئ وهي الطاقة القصوى التي يمكن تقديمها المجموعات خلال فترة محدودة. مبدأ عملها هي مزودة بمحركات حرارية تعمل بالبنزين أو زيت الوقود (دزال) يدور بسرعة ثابتة عن طريق دينامو (تيار مباشر) أو مولد التيار (تيار متناوب).

RESUME :

Le groupe électrogène est un organe indépendant capable de produire de l'énergie électrique. Il se compose généralement d'un moteur thermique et d'un générateur, qui permet de produire de l'énergie électrique à partir d'énergie chimique et de la convertir en énergie mécanique à l'aide d'un moteur thermique qui la transforme en énergie électrique à travers un générateur. La puissance de cette énergie est déterminée en fonction de deux forces :

La puissance continue, qui correspond à la puissance que le groupe électrogène peut fournir en service continu, c'est-à-dire un nombre illimité d'heures par an. D'une part, on trouve aussi le maximum que peut être la puissance de secours, qui est le maximum puissance qui peut être fournie par les groupes pendant une période limitée.

Son principe de fonctionnement est équipé de moteurs thermiques fonctionnant à l'essence ou fioul (Desal) qui tournent à vitesse constant au moyen d'une dynamo (courant continu) ou d'un générateur (courant alternatif).

ABSTRACT:

The generator set is an independent member capable of producing electrical energy. It generally consists of a heat engine and a generator, which is used to produce electrical energy from chemical energy and convert it into mechanical energy using a heat engine that develops it into electrical energy through a generator. The power of this energy is determined according to two forces:

Continuous power It corresponds to the power that the generator set can provide in continuous service, that is, an unlimited number of hours per year. On the one hand, there is also emergency power, which is the maximum power that can be provided by the groups during a limited period.

Its working principle is equipped with heat engines running on gasoline or fuel oil (DesaL) that rotate at a constant speed by means of a dynamo (direct current) or a generator (alternating current).

Mots clés : Groupe électrogène, alternateur, moteur thermique, capteur.

LISTES DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1: Vue d'ensemble du groupe..... | 5 |
| Figure 2 : Circuit électrique de refroidissement | 9 |
| Figure 3 : Démarrage électrique : phase d'appel..... | 10 |
| Figure 4 : Démarrage électrique : phase de maintien. | 11 |
| Figure 5: Groupe électrogène diesel kohler | 17 |
| Figure 6 : groupe électrogène essence | 18 |
| Figure 7 : groupes électrogènes insonorisés | 18 |
| Figure 8 : stator | 23 |
| Figure 9 : Rotor à pôles lisses..... | 24 |
| Figure 10 : Rotor à pôles saillant | 24 |
| Figure 11 : Rotor à aimant permanent | 25 |
| Figure 12 : Circuit de régulation de la tension de sortie dans le groupe électrogène | 26 |
| Figure 13 : Tableau de commande et de contrôle..... | 28 |
| Figure 14 : Inverseur de source..... | 29 |
| Figure 15 : de réseau de secours d'un site industriel | 31 |
| Figure 16 : régime de neutre | 33 |
| Figure 17 : REGIME TN | 34 |
| Figure 18 : régime TNS | 34 |
| Figure 19 : capture de débit électronique..... | 42 |
| Figure 20 : capture de niveau..... | 43 |
| Figure 21 : capture ultrason | 43 |
| Figure 22 : histogramme de Groupe électrogène volvo..... | 50 |
| Figure 23 : histogramme de Groupe SDMO..... | 47 |
| Figure 24 : La démarche AMDEC..... | 50 |

LISTES DES TABLEAUS

| | |
|--|----|
| Tableau 1: Caractéristiques techniques de groupe électrogènes Volvo..... | 12 |
| Tableau 2 :des captures de groupe électrogène (volvo)..... | 46 |
| Tableau 3 : des captures de group(CD 6068 SDMO)..... | 47 |

Sommaire

| | |
|--|----|
| REMERCIEMENTS | 4 |
| RESUME :..... | 5 |
| INTRODUCTION GENERALE | 1 |
| Chapitre I: Généralité sur le groupe électrogène VOLVO3 | |
| Introduction:..... | 3 |
| Définition des groupes électrogènes | 3 |
| Synoptique du procès de conversion d'énergie par un groupe électrogène | 5 |
| Présentation du groupe électrogène Volvo | 5 |
| Description des éléments constituant du groupe..... | 6 |
| Le but de groupe électrogène :..... | 12 |
| les propriétés de groupe électrogènes Volvo : | 12 |
| Avantage : | 13 |
| Les inconvénients:..... | 15 |
| Domaine d'utilisation :..... | 15 |
| Utilisation d'un groupe électrogène comme source principale d'énergie..... | 15 |
| Utilisation du groupe électrogène comme source d'appoint:..... | 15 |
| - Utilisation du groupe électrogène comme alimentation secours | 16 |
| Les types des groupes électrogènes : | 16 |
| 1.Les groupes électrogènes diesel..... | 16 |
| 2.Les groupes électrogènes à essence | 17 |
| 3.Les groupes électrogènes insonorisé..... | 18 |
| La capacité d'énergie de groupe électrogène..... | 19 |
| Caractéristique technique et économique | 19 |
| Conclusion | 21 |
| CHAPITRE II La structure de groupe électrogène | 22 |
| Introduction : | 22 |
| La structure de groupe électrogène :..... | 22 |
| La partie électrique..... | 22 |
| A .Le stator..... | 23 |
| B. Le rotor..... | 23 |
| 2.Le moteur thermique..... | 27 |
| 3.Les principaux circuits | 27 |
| • Le réservoir de carburant..... | 27 |
| • Pompe d'injection | 27 |
| b) Le circuit de lubrification | 27 |
| B. La partie commande | 28 |
| Coffret de commande..... | 29 |
| Coffret de contrôle | 29 |
| Mode d'utilisation du groupe électrogène | 30 |

| | |
|---|----|
| Protections du groupe électrogène | 31 |
| Conclusion | 35 |
| Chapitre III : La maintenance de groupe électrogène | 35 |
| INTRODUCTION | 35 |
| Etude théorique et Pratique : | 35 |
| Types de maintenance | 36 |
| Les classifications des types de maintenance | 36 |
| ▪ La maintenance déterminée en fonction de sa finalité | 37 |
| ▪ La maintenance déterminée en fonction de son résultat | 38 |
| ▪ Maintenance déterminée en fonction des moyens techniques d'intervention..... | 38 |
| ▪ La maintenance selon la nature du bien concerné..... | 39 |
| ▪ La maintenance pour le hardware | 39 |
| ▪ La maintenance logicielle..... | 40 |
| NIVEAUX DE MAINTENANCE..... | 40 |
| Consignes de sécurité de maintenance..... | 41 |
| Liste des défauts entraînant l'arrêt du groupe électrogène | 41 |
| Les types des captures..... | 41 |
| a) Capteurs actifs :..... | 44 |
| b) Capteurs passifs :..... | 44 |
| LES CODES ERREURES : | 44 |
| Maintenance des captures et solution des défauts..... | 45 |
| Maintenance | 46 |
| Définitions et types d'AMDEC | 48 |
| Définitions d'un mode de défaillance, d'une cause de défaillance et de l'effet de cette défaillance | 48 |
| Deux aspects de la méthode: | 49 |
| Les étapes de la méthode | 49 |
| La recherche des actions préventives/correctives | 51 |
| Le suivi des actions prises et la réévaluation de criticité | 51 |
| La présentation des résultats | 51 |
| Résultat et discussion : | 52 |
| Conclusion | 56 |
| Conclusion générale..... | 57 |
| Références Bibliographique | 55 |

INTRODUCTION GENERALE

Nous clarifions à partir de cette étude l'identification d'une méthodologie qui vise à améliorer la maintenance préventive des microphones du groupe électrogène pour atteindre un système soumis à une fiabilité stricte, car elle fournit le climat approprié pour le bon fonctionnement de ces micros et bien et identifier les possibles mécanismes pour assurer le service continu de ces microphones et éviter d'endommager le groupe électrogène Volvo. Le concept de maintenance préventive comprend toutes les activités d'exploitation, telles que les tests périodiques, les inspections de routine, les lectures régulières des capteurs et la maintenance préventive, dans le but de maximiser la perturbation du système ou du système. « Appareil. En revanche, la maintenance corrective se concentre sur la remise en état d'un équipement ou d'un système défaillant.

Dans notre monde d'aujourd'hui, nous avons besoin de la plupart des besoins, en particulier de l'énergie électrique. Toute interruption et perturbation de cette énergie peut causer des problèmes insupportables à l'utilisateur, car elle est à l'origine de l'activité de travail.

La continuité de certaines activités nécessite une source d'énergie presque complète et tout travail de ce type doit être équipé d'une alimentation de secours qui nous fournit du courant électrique pour éviter des conséquences économiques dans le travail.

Par conséquent, dans ce travail, le groupe électrogène Volvo est considéré comme une sauvegarde et nécessaire dans les endroits qui ne sont pas équipés en électricité.

Chapitre I:

Généralité sur le groupe électrogène VOLVO

Chapitre I: Généralité sur le groupe électrogène VOLVO

I.1. INTRODUCTION

Cet ouvrage présente le fonctionnement des générateurs Volvo avec une brève explication des différents types de générateurs et de leur importance, ainsi que la maintenance préventive de certaines de leurs pièces, Fonctionne avec tous les types de biocarburants et de fioul. Le choix du type de carburant au chapitre 1 « Générateur de base 4 » est basé sur plusieurs critères : l'environnement dans lequel le kit est utilisé, la puissance du kit, le coût, etc.

Définition des groupes électrogènes

Un groupe électrogène est utilisé pour produire de l'énergie électrique à partir d'énergie chimique, et cette énergie chimique (carburant) est convertie en énergie mécanique à l'aide d'un moteur thermique alimenté à l'essence ou au carburant (Diesel) tournant à vitesse constante en courant continu ou en courant alternatif.

Le groupe électrogène permet d'atteindre des puissances et des durées de fonctionnement importantes. En plus de son application comme source de remplacement, le groupe électrogène offre des possibilités d'utilisation dans différents domaines. Un groupe électrogène sert à produire de l'énergie électrique à partir de l'énergie chimique, cette énergie chimique (le carburant) est transformée en énergie mécanique en utilisant un moteur thermique. L'énergie mécanique développée par le moteur est transformée en énergie électrique via un alternateur.

Le groupe électrogène fonctionne avec toutes sortes de carburant, les plus utilisés sont : l'essence, le gasoil, le gaz naturel, les biocarburants et le fuel. Le type de carburant à Chapitre I Notions de base sur le groupe électrogène 4 choisir dépend de plusieurs paramètres : l'environnement d'utilisation du groupe, la puissance du groupe, le coût...etc. La puissance d'un groupe électrogène est définie comme étant la puissance disponible aux bornes de l'alternateur (puissance nominale), il faut qu'elle soit en accord avec le programme d'entretien, le constructeur du moteur et de l'alternateur et l'appareillage de coupure et de commande

Le groupe électrogène est défini selon deux puissances :

1-La puissance continue :

C'est l'énergie que le groupe peut fournir en service continu, c'est-à-dire un nombre d'heures illimité par ans.

2-La puissance de secours :

C'est la puissance maximale qu'un groupe électrogène peut fournir pendant une période limitée. Le groupe électrogène doit être aussi défini en fonction de la charge qu'il doit alimenter. Nous distinguons quatre classes d'application qui ont été définies pour répondre aux besoins de la charge à alimenter.

La classe G1 : elle est définie pour alimenter des charges qui ne nécessitent pas une exigence en tension et en fréquence. Exemple : éclairage et charges simples.

-La classe G2 : elle est définie pour alimenter des charges qui nécessitent des caractéristiques proches de celle du réseau public. Exemple : éclairage, pompes et ventilateurs.

-La classe G3 : elle est définie pour alimenter des charges alimentées par thyristors, L'alimentation de ce type de charges nécessite une étude particulière en raison de leur influence sur la forme d'onde de tension de l'alternateur.

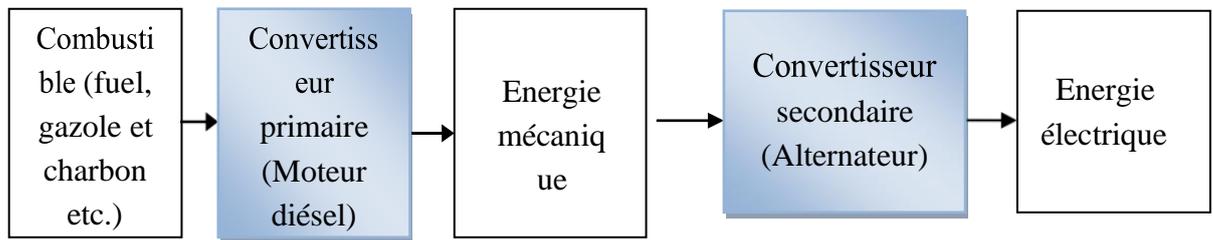
-La classe G4 : elle est définie pour des exigences en tension, en fréquence et en forme d'onde exceptionnellement sévères. Exemple : Systèmes informatiques.

Le groupe électrogène de secours est défini aussi en termes de délais d'intervention. On trouve cette notion d'intervention dans le cas où le groupe est destiné à fonctionner en secours. Le temps admissible de coupure peut être plus ou moins long suivant le site secouru. Dans le cas d'un délai d'intervention non spécifié, la durée de coupure a peu d'importance et il est possible d'utiliser un démarrage manuel du groupe. Dans le cas d'un délai d'intervention à coupure spécifiée, la durée de coupure est définie en fonction des impératifs du site à secourir, où le temps de reprise varie de 8 à 15 secondes. Ce délai d'intervention est couramment rencontré dans les hôpitaux, les bâtiments recevant du public et dans les chaînes de production. Dans ces cas, il est impératif d'utiliser un démarrage automatique

Le groupe électrogène est choisi aussi selon le type de vitesse de fonctionnement :

- Groupe électrogène à vitesse fixe
- Groupe électrogène à vitesse variable

✓ Synoptique du procès de conversion d'énergie par un groupe électrogène



✓ Présentation du groupe électrogène Volvo

Le groupe électrogène est de marque VOLVO, construit pour fournir une tension composée de 400V sous une puissance apparente de 375kVA (Kilo Volts Ampère), il est principalement constitué de :

- Un moteur thermique,
- Un alternateur triphasé,
- Un module de contrôle et de commande électronique.



Figure 1: Vue d'ensemble du groupe

✓ Description des éléments constituant du groupe

1. Le moteur thermique

Le moteur thermique qui entre dans la constitution de notre groupe est un moteur diesel à 4 temps et à injection, de marque **VOLVO PENTA** et de référence **TAD1241** ; son circuit de combustion est constitué de 6 cylindres en ligne (monté en série). Tournant à une vitesse de **1500** tours par minute, il a été conçu pour fonctionner à une température ambiante de 45 C .

Moteur thermique Le moteur thermique à combustion interne est un organe qui transforme l'énergie thermique produite par la combustion d'un carburant en énergie mécanique. Le moteur Diesel est un moteur à pistons qui fonctionne suivant le principe de l'auto-inflammation. La pression et la température au sein d'un tel moteur atteignent des niveaux si élevés que le carburant 1 Principe de fonctionnement du moteur thermique

Son principe de fonctionnement se déroule en quatre temps : s'enflamme spontanément.

Admission : premier temps

- La soupape d'admission est ouverte
- Le piston se déplace vers le PMB (Point Mort Bas).
- Le cylindre aspire uniquement de l'air

Compression : deuxième temps

- Les soupapes d'admission et d'échappement sont fermées
- Le piston se déplace vers le haut et comprime l'air admis précédemment.
- La pression d'air atteint 10 à 20 fois la valeur initiale.
- La température augmente et dépasse le point d'inflammation du carburant

Le combustible se pulvérise sous très haute pression dans la chambre de combustion au moyen d'un injecteur situé entre les soupapes.

- Le combustible se mélange avec l'air chaud, se vaporise puis s'enflamme spontanément.

La détente : le troisième temps correspond à la détente des gaz.

- L'injection se poursuit sur une dizaine de degrés.
- La combustion libère l'énergie du carburant.
- Il en résulte une augmentation importante de la pression dans la chambre de combustion qui repousse le piston vers le PMB.
- C'est au cours de la phase de détente que le moteur produit un travail mécanique.
- Ce travail est converti en mouvement de rotation du vilebrequin par l'intermédiaire du système bielle-manivelle.

Echappement : quatrième temps Le quatrième temps correspond à l'échappement des gaz brûlés. La soupape d'échappement est ouverte. Le piston remonte du PMB au PMH (Point Mort Haut) et refoule les gaz brûlés. Le cycle moteur est alors bouclé.

Le moteurs Diesel a besoin de circuits auxiliaires pour assurer :

- son refroidissement – sa lubrification.
- son alimentation en combustible .
- son démarrage.

Ces circuits auxiliaires sont vitaux pour le moteur et sont de ce fait équipés de systèmes de sécurité entraînant des alarmes ou des arrêts sur défauts en cas de nécessité.

✓ **Systeme de refroidissement**

Le groupe électrogène consomme du carburant et produit de l'énergie. Les groupes électrogènes actuels ont un rendement souvent bien inférieur à 50% par rapport à la valeur calorifique du carburant. C'est-à-dire que lors de sa combustion, la moitié du carburant est convertie en énergie électrique tandis que l'autre est convertie en chaleur qui arrive jusqu'à l'ordre de 2000°C.

Lors de sa transformation, le carburant réchauffe le groupe et l'augmentation de température qui en résulte peut entrainer :

- Une surconsommation de carburant par le groupe.
- Une baisse de son rendement.
- La destruction du moteur si l'échauffement est excessif.

Ainsi, l'installation d'un système de refroidissement pour le groupe électrogène est nécessaire, afin d'éviter l'échauffement du système. Le système de refroidissement comprend :

- le radiateur
- la pompe qui entraîne le liquide de refroidissement
- le vase d'expansion
- le thermostat
- le ventilateur
- le liquide de refroidissement (eau + additif).

✓ Principe du refroidissement

Lorsque le moteur est froid le thermostat est fermé, ce qui contraint l'eau à ne circuler que dans le moteur. L'eau circulera dans les cylindres et les culasses, ensuite elle retourne à la pompe à eau par une conduite de canalisation au bloc moteur. Une fois la température de seuil est atteinte, le thermostat va s'ouvrir, il ouvre la canalisation interne du retour à la pompe à eau. L'eau va être amenée à circuler dans le radiateur et une petite quantité d'eau va transiter au vase d'expansion qui permet de compenser la différence volumique de l'eau en fonction de la température. Le liquide de refroidissement traverse les barres du radiateur pour être refroidie par l'air ambiant. En cas d'insuffisance de l'air de refroidissement, la température de l'eau va s'élever. Il faut donc faire appel à un circuit électrique auxiliaire qui est représenté sur la figure 7. Lorsque la température est trop

élevée le thermo-contact se ferme et il alimente le relais qui ferme son contact de puissance, ce qui fait mène au passage d'un grand courant qui alimente le motoventilateur. Une fois l'eau est refroidie, le thermo-contact s'ouvre et l'eau retourne à la pompe à eau par une conduite externe du moteur.

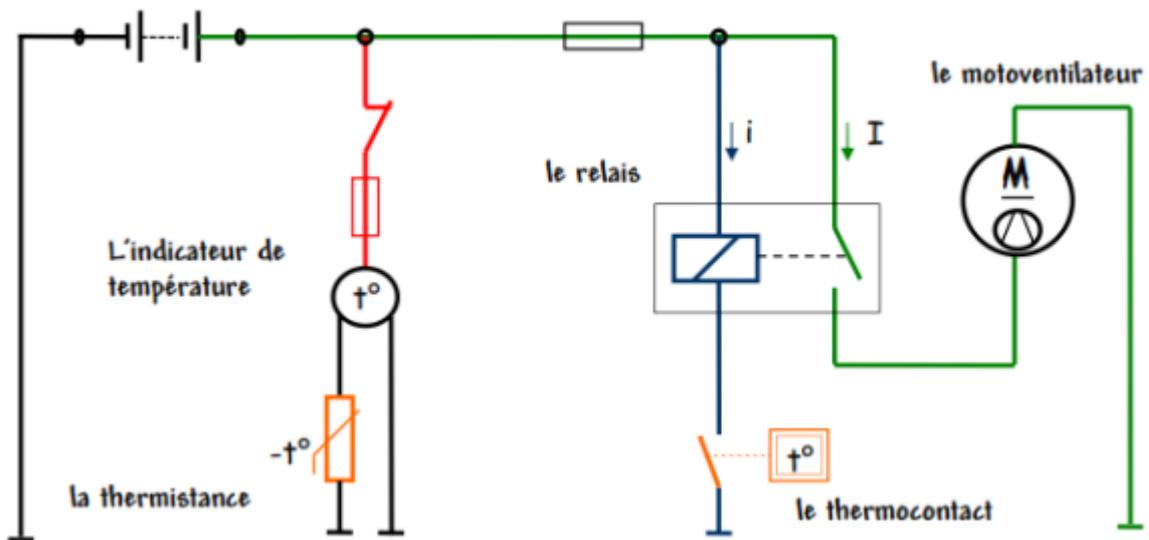


Figure 2 : Circuit électrique de refroidissement

1-Circuit de lubrification

Le circuit de lubrification permet d'abord d'assurer le graissage du moteur mais également d'assurer le refroidissement des pièces en mouvement (pistons). L'huile est refroidie dans un échangeur Huile/Eau. Pour permettre la prise en charge rapide du groupe, certains constructeurs prévoient la mise en œuvre d'un système de pré graissage pouvant être cyclique ou permanent. Ce dispositif de pré graissage peut également être couplé avec un système de préchauffage de l'huile.

2-Circuit d'alimentation en combustible

L'alimentation en combustible d'un groupe électrogène est assurée à partir d'un réservoir journalier alimenté depuis un réservoir de stockage principal dimensionné en fonction de l'application et de la puissance du groupe. Le remplissage du réservoir journalière, de

capacité limitée à 500 litres, si elle est installée dans le même local que le groupe, est normalement assuré de façon automatique par une pompe de transfert commandée par des niveaux de contacts haut et bas.

3-Circuit de démarrage

Le circuit de démarrage du groupe électrogène doit être fiable et assurer un démarrage à coup sûr du moteur. Le système de démarrage d'un groupe électrogène peut être soit électrique, soit pneumatique, Dans certains cas, il est possible d'installer les deux systèmes de démarrage, pour des raisons de sécurité.

✓ Démarrage électrique

Le démarrage électrique est assuré par le démarreur. Les démarreurs ont tous le même principe de fonctionnement, mais diffèrent quelque peu dans leur construction. Généralement un démarreur est constitué d'un moteur électrique, d'un solénoïde et d'un lanceur. La procédure de fonctionnement d'un démarreur se compose de trois phases principales :

Les deux enroulements 4 et 5 sont alimentés. Ces derniers attirent le noyau 6 qui déplace le lanceur 13 à l'aide de la fourchette 17. Le pignon 14 s'engrène avec la couronne. Comme le montre la figure 3.

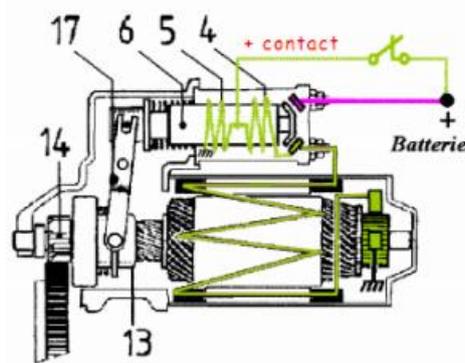


Figure 3 : Démarrage électrique : phase d'appel

- **Phase de maintien**

A la mise en contact, toute la capacité de la batterie est à la disposition du démarreur car dès sa mise sous tension, le bobinage d'appel 4 n'a plus d'action. Le noyau

vient en appui contre les contacts. L'inducteur 12 et l'induit 11 sont alimentés l'induit tourne. L'enroulement d'appel 4 possède une charge positive à chacune de ses extrémités et est donc parcouru par aucun courant. L'enroulement de maintien 5 assure seulement le maintien du noyau plongeur dans sa position.

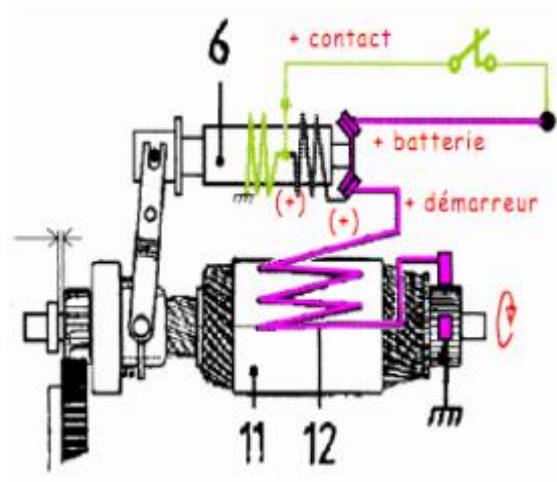


Figure 4 : Démarrage électrique : phase de maintien.

- **Phase d'arrêt**

Le pignon entraîne le moteur en rotation à une vitesse précise et celui-ci devient autonome. Une fois autonome, l'opérateur cesse l'action sur le contacteur coupant l'alimentation électrique de l'enroulement de maintien et la liaison aux bornes.

- **Alternateur**

Les alternateurs triphasés sont la source primaire de toute l'énergie électrique que nous consommons. Ces machines constituent les plus gros convertisseurs d'énergie au monde. L'alternateur convertit une puissance mécanique, qu'il absorbe sous la forme d'une rotation, en puissance électrique, qu'il délivre sous forme alternative, et ce au travers d'un principe simple et avec des rendements extrêmement importants puisque proches de 100 %. Les machines utilisées dans les groupes électrogènes sont

ordinairement des machines synchrones auto-excitées. Ce type de machine possède un induit (le stator) qui est fixe, un inducteur (rotor) qui est mobile.

- **Le synchronoscope**

Il est généralement installé dans tous les groupes de grande puissance qui sont destinés à fonctionner en parallèle avec d'autres groupes électrogènes, ou lorsque le groupe est couplé au réseau d'alimentation. Sa fonction est d'emmener chaque phase de groupe en coïncidence avec chaque phase d'un autre ou plusieurs groupes ou avec le réseau à alimenter.

- **La batterie**

C'est un accumulateur électrique dont le rôle est d'alimenter le démarreur du moteur en courant continu. Il sert aussi à alimenter quelques accessoires comme le moto ventilateur.

***Chargeur de batterie**

C'est un redresseur du courant alternatif du groupe électrogène qui permet d'alimenter la batterie avec du courant redressé à la bonne tension.

✓ **Le but de groupe électrogène :**

Un groupe électrogène est un dispositif autonome capable de produire de l'électricité. La plupart des groupes sont constitués d'un moteur thermique qui actionne un alternateur. Leur taille et leur poids peuvent varier de quelques kilogrammes à plusieurs dizaines de tonne

✓ **les propriétés de groupe électrogènes Volvo :**

Le **groupe électrogène** TAD731GE, de la série VP167E , disposent d'un moteur **VOLVO PENTA** à 1500 RPM et une fréquence de 50 HZ. Il a une puissance maximale de **165 kVA**, Ils sont refroidis à l'eau.

Tableau 1: Caractéristiques techniques de groupe électrogènes Volvo

| | Caractéristiques techniques |
|---|---------------------------------|
| MOTEUR | |
| MARQUE | Volvo |
| MODÈLE | TAD731GE |
| RPM | 1500 |
| PUISSANCE PRIME (PRP) KVA | 150 |
| ÉMERGENCE STANBY PUISSANCE (ESP) KVA | 167 |
| HZ | 50 |
| TENSION | 400/230 |
| SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT | Eau |
| MESURES | Longueur x Largeur x Hauteur mm |
| OUVERT | 3.060 x 850 x 2.100 |
| INSONORISÉ | .380 x 1.130 x 2.0003 |

✓ **Avantage :**

Les moteurs de groupe électrogène Volvo adoptent une technologie de contrôle d'injection de carburant entièrement électronique, avec des performances et une fiabilité élevées. Ils ont les mérites de bonnes performances de démarrage, stabilité de tension, fonctionnement fiable, faibles émissions, faible bruit, entretien pratique, bonne efficacité et bonne capacité à adapter le plateau. Les groupes électrogènes diesel Star light de la série Volvo sont des produits officiellement autorisés par la société Volvo. Avec de meilleures performances, une meilleure qualité et des services plus garantis par rapport à des produits similaires, ce sont des produits recommandés par le service Star light Volvo Genest.

➤ **KOHLER SDMO, haute qualité**

Des bureaux d'études au fait des dernières évolutions techniques

Des usines modernes et certifiées un laboratoire de pointe Le groupe électrogène, ses composants et une vaste gamme d'options ont été entièrement développés, testés surprototype, fabriqués en usine et testés en production.

➤ **KOHLER SDMO, performances de pointe**

Niveaux sonores optimisés et certifiés Puissance tenue, même en condition extrême
Consommation de carburant optimisée Encombrement réduit Meilleure qualité
d'électricité, capacité de démarrage et déchargement élevée, conformément à la norme
ISO8528-5 Châssis de base robustes et capots de haute qualité Protection de
installations et des personnes approuvé par les normes les plus exigeantes

Moteurs

- Des moteurs haut de gamme, internes ou issus de partenaires majeurs
- Densité de puissance élevée, encombrement réduit
- Capacité de démarrage à basse température
- Interventions d'entretien espacées

Alternateur

- Fournit une capacité de démarrage du moteur de pointe
- Fabriqué en Europe
- Fabriqué avec une isolation de classe H et IP23

Refroidissement

- -Une solution flexible utilisant un ventilateur de radiateur électrique conçu ou optimisé par KOHLER-SDMO
- -Capacité de produit disponible à haute température et haute altitude
- -Capot et châssis Acier de haute qualité avec résistance accrue à la corrosion
- Peinture époxy extrêmement durable certifiée QUALICOAT
- -Minimum 1 000 heures de résistance aux embruns salés
- -conformément à ISO12944
- -Accès ergonomiques pour une maintenance et un raccordement faciles du groupe

- Conception robuste optimisée pour le transport

-

✓ **Les inconvénients:**

l'essence se conserve 12 mois seulement et la loi limite son stockage à 50L. L'essence étant sujette à ronger ce qui l'entoure, elle risque d'abîmer le carburateur en cas de non utilisation prolongée.

Domaine d'utilisation :

Un groupe électrogène peut être utilisé de plusieurs manières tel que :

❖ Utilisation d'un groupe électrogène comme source principale d'énergie

Dans ce cas le groupe électrogène constitue la seule et unique source d'alimentation de la charge. Il peut être commandé manuellement selon les besoins et peut être amené à fonctionner en permanence.

❖ Utilisation du groupe électrogène comme source d'appoint:

Dans ce cas le groupe électrogène permet de renforcer le réseau lorsque la charge devient très importante, on parle alors du couplage de l'alternateur du groupe sur le réseau. Pour se faire certaines conditions doivent être remplies à savoir :

- La tension produite par le groupe doit être égale à celle du réseau,
- La fréquence du groupe doit être égale à celle du réseau,
- L'ordre de succession de phase doit être la même,
- Les deux systèmes doivent être en phase.

Remplir ces conditions revient à synchroniser le groupe électrogène au réseau ; la synchronisation et le couplage du groupe électrogène est effectué par un dispositif de commande constitué de :

- Régulateur de vitesse

- Régulateur de tension d'excitation
- Synchrosopes

❖ Utilisation du groupe électrogène comme alimentation secours

Dans ce cas, le groupe électrogène n'est utilisé qu'en cas d'absence de la tension ou de déséquilibre du réseau. Le démarrage du groupe peut être manuel ou automatique

- ✓ Le démarrage manuel est effectué par un opérateur qui, après avoir constaté une défaillance du réseau donne l'ordre de démarrage du groupe électrogène soit par un commutateur soit par un bouton poussoir après avoir déconnecté la charge du réseau. Lorsque la tension redevient normale, l'opérateur peut arrêter le groupe électrogène.
- ✓ Le démarrage automatique d'un groupe électrogène est effectué par un dispositif électronique ou électrique de commande appelé inverseur de source normal /secours. Ce dispositif de commande est muni d'un module électronique qui détecte une défaillance sur le réseau qui peut être le manque ou la baisse de tension ou encore un déséquilibre et ensuite donne immédiatement l'ordre de démarrage du groupe qui provoque le basculement de l'utilisateur du réseau normal au réseau secours.

Les types des groupes électrogènes :

Il existe trois types de Groupe électrogène dont le rôle est de produire l'énergie. Ils ont un même principe de fonctionnement mais n'utilisent pas la même technologie. Nous avons les **groupes électrogènes** diesel, groupes électrogènes à essence et les groupes électrogènes insonorisés (ex : Cloueur SpitPaslode). L'usage du groupe électrogène repose sur une alimentation de secours.

1. Les groupes électrogènes diesel.

Ils sont généralement utilisés dans les **grands travaux** de chantier car ils produisent des bruits importants inappropriés pour une utilisation domestique. Les groupes électrogènes sont disponibles sous plusieurs tailles en fonction de leur puissance. Ils vont

de quelques KW aux milliers en fonction des usages. Ils ont été conçus pour un usage intensif.



Figure 5: Groupe électrogène diesel kohler

2. Les groupes électrogènes à essence.

Ce sont les plus utilisés et les plus courants. Ils sont généralement destinés à un usage domestique grâce à leur **polyvalence**. Le démarrage peut se faire à l'aide d'un démarreur électrique ou par un lanceur manuel.



Figure 6 : groupe électrogène essence

3. Les groupes électrogènes insonorisés

Dotés d'une **motorisation** allant de 2 à 4 temps, les groupes électrogènes insonorisés génèrent trop de nuisances sonores. C'est d'ailleurs ce qui les distingue des autres types de groupe électrogènes précédents. Ils sont généralement enfermés dans un caisson éloigné afin de réduire significativement les bruits.



Figure 7 : groupes électrogènes insonorisés

✓ La capacité d'énergie de groupe électrogène

Puissance de secours d'urgence (ESP) : La puissance nominale de secours s'applique à des charges variables pendant la durée de l'interruption d'une panne de courant. Il n'existe pas de possibilité de surcharge pour cette puissance. Le facteur de charge moyen par 24 heures de fonctionnement est <70%. Puissance principale (PRP) : Avec une charge variable, le nombre d'heures de fonctionnement du groupe électrogène est illimité. Une capacité de surcharge de 10 % est disponible pendant 1 heure pour 12 heures de fonctionnement. Le facteur de charge moyen par 24 heures de fonctionnement est <70%. Puissance nominale continue 40° (kVA) 500 , Taux de déséquilibre maximum (70%).

Caractéristique technique et économique

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- Marque moteur VOLVO
- Marque commerciale de l'alternateur KOHLER
- Tension de Référence (V) 400/230
- Coffret Standard APM403
- Coffret en Option APM802
- Coffret en Option M80
- Coffret en Option Bornier
- Consommation @ 100% charge ESP (L/h) 111
- Consommation @ 100% charge PRP (L/h) 102
- Type de Refroidissement Radiateur
- Classe de performance G3

| | | |
|--|--------------------------|---------|
| Nombre de phases | m | 3 |
| Couplage | | Etoile |
| Puissance apparente nominale | S_n (kVA) | 1000 |
| Tension nominale | U_n (V) | 400 |
| Facteur de puissance nominal | $\cos(\varphi)$ | 0.8 |
| Moment d'inertie | J (kg.m ²) | 22.9287 |
| Vitesse de rotation nominale | N_n (tr/min) | 1500 |
| Fréquence | f (Hz) | 50 |
| Résistance de l'enroulement statorique | R_a (Ω) | 0.002 |
| Résistance de l'enroulement rotorique | R_f (Ω) | 2.09 |
| Réactance de fuite de l'induit | X_l (p.u) | 0.08 |
| Réactance synchrone directe | X_d (p.u) | 2.73 |
| Réactance transitoire directe | X'_d (p.u) | 0.22 |
| Réactance subtransitoire directe | X''_d (p.u) | 0.15 |
| Réactance synchrone transversale | X_q (p.u) | 1.61 |
| Réactance subtransitoire transversale | X''_q (p.u) | 0.19 |
| Constante de temps transitoire longitudinale à circuit ouvert | T'_{d0} (s) | 3.03 |
| Constante de temps subtransitoire longitudinale en court-circuit | T''_d (s) | 0.025 |
| Constante de temps transitoire longitudinale en court-circuit | T'_d (s) | 0.185 |
| Constante de temps subtransitoire transversale à circuit ouvert | T''_{q0} (s) | 0.08 |
| Constante de temps subtransitoire transversale à court-circuit | T''_q (s) | 0.02 |
| Puissance mécanique à la sortie du moteur thermique | Pm (kW) | 842 |

CONCLUSION

On peut donc dire que le groupe électrogène est toujours un produit du futur, car le travail du moteur diesel s'améliore constamment dans les domaines de l'efficacité, de la fiabilité et de la pollution. Notre étude nous a permis de comprendre le fonctionnement technique et économique du groupe électrogène et son domaine d'utilisation.

CHAPITRE II

La structure de groupe électrogène

CHAPITRE II La structure de groupe électrogène

II.1. INTRODUCTION

Nous allons aborder dans ce chapitre le fonctionnement du groupe électrogène avec d'autres groupes et du réseau électrique. Lorsque le groupe électrogène est utilisé comme source principale d'énergie électrique, il est nécessaire de prendre en compte les points suivants :

- Pouvoir fonctionner en parallèle avec d'autres groupes
- Prévoir de longues périodes de maintenance.
- Assurer le démarrage autonome Lorsque le groupe électrogène est utilisé comme source de secours ou de pointe, il faut prendre en considération ce qui suit :
- Assurer le fonctionnement en parallèle avec le réseau
- Assurer la rapidité et la fiabilité de démarrage.
- Réaliser un système de délestage fiable pour éviter la surcharge et le décrochage.
- Fournir si nécessaires le courant magnétisant pour les transformateurs de distribution.

La structure de groupe électrogène :

Nous pouvons définir un groupe électrogène comme étant un système autonome capable de produire de l'énergie électrique à partir de l'énergie mécanique via un moteur diesel. Il est constitué de trois grandes parties qui sont:

- **La partie électrique,**
- **La partie mécanique,**
- **La partie commande.**

✓ La partie électrique

La partie électrique est essentiellement composée d'un alternateur qui est un convertisseur électromécanique d'énergie dont le rôle est de produire l'énergie électrique sous forme alternative. Ce dernier est constitué de deux grandes parties à savoir: Lestator, Le rotor.

A .Le stator

Le stator comprend un circuit magnétique constitué par un empilage de tôles en forme de couronne, isolées les unes des autres pour limiter les courants de Foucault. L'ensemble des couronnes avec leur isolation est fortement serré, il constitue le circuit magnétique du stator. Dans sa partie intérieure, le circuit magnétique comporte des encoches uniformément réparties dans lesquelles vient se loger l'enroulement triphasé du stator. Le circuit magnétique du stator est en fer afin d'augmenter le champ magnétique engendré par le rotor.



Figure 8 : stator

B. Le rotor

Le rotor est un électroaimant qui tourne à l'intérieur du stator immobile. Le rotor porte, dans les encoches disposées à sa périphérie un enroulement.

Nous distinguons trois types de rotors : le rotor à pôles lisses, rotor à pôles saillants et rotor a aimant permanent.

- **Rotor à pôles lisses**

Le rotor à pôles lisses est un cylindre plein dans lequel des encoches sont usinées Il possède le plus souvent deux ou quatre pôles. Il est généralement utilisé dans les centrales thermiques car la turbine à vapeur tourne à des grandes vitesses.

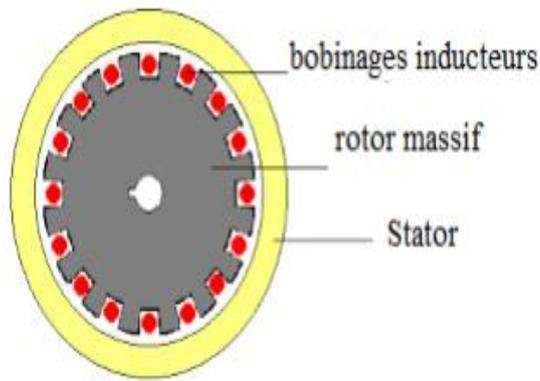


Figure 9 : Rotor à pôles lisses.

▪ **Rotor à pôles saillants**

C'est un électroaimant dont les pôles sont alternativement nord et sud, il possède un grand nombre de pôles (supérieur ou égale à 4). Les enroulements sont alimentés en courant continu. Ils sont placés autour des noyaux polaires. Il est généralement utilisé dans les centrales hydrauliques car elles tournent à des vitesses lentes.

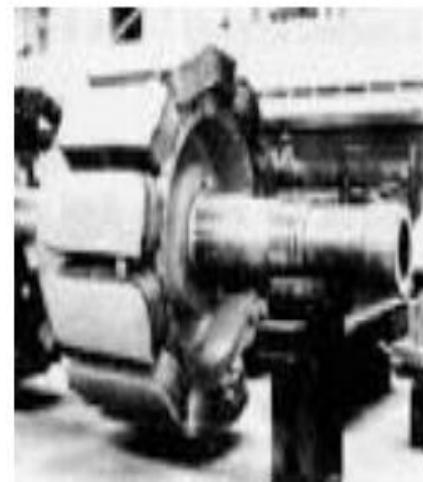
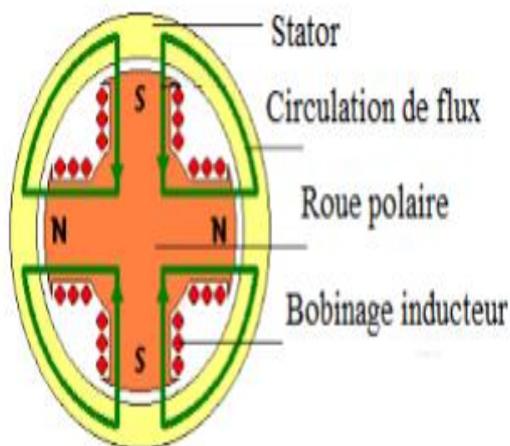


Figure 10 : Rotor à pôles saillants.

- **Rotor à aimant permanent**

L'électroaimant est remplacé par des aimants et ceci présente l'avantage d'éliminer le système balais bague, les pertes rotorique ainsi que le circuit d'excitation.

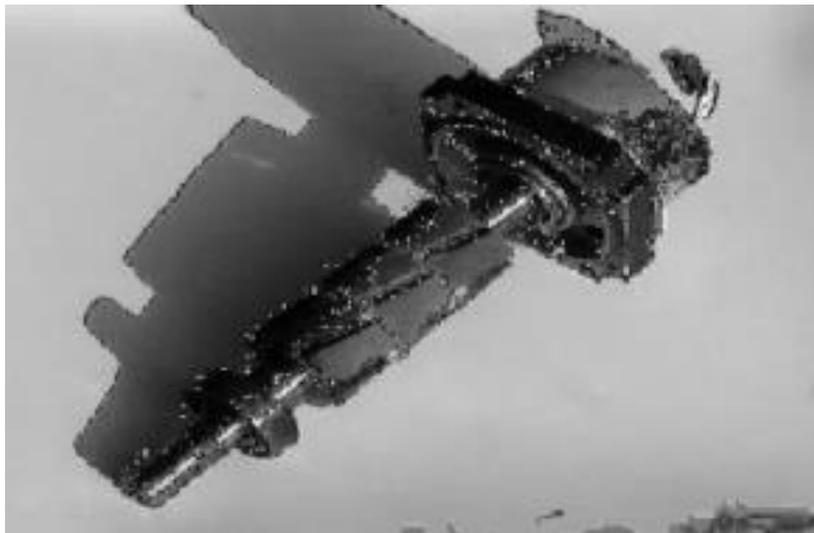


Figure 11 : Rotor à aimant permanent

Principe de fonctionnement de l'alternateur triphasé

L'électroaimant (le rotor) est alimenté par le courant d'excitation continu, le rotor excité, en tournant, il produit un champ tournant avec lui. L'interaction de ce champ tournant avec les conducteurs engendre, une force électromotrice dans chaque enroulement statorique.

- **Régulation de la tension de l'alternateur**

Lorsque l'alternateur est en charge, sa tension de sortie chute en raison de son impédance interne qui est formé de la réactance de fuite et de la résistance de l'induit. Pour maintenir la tension de sortie à une valeur acceptable, on fait appel à un régulateur de tension. Le régulateur le plus utilisé est un AVR (automatic voltage regulator). L'AVR est un dispositif électronique constitué de plusieurs composants tels que des diodes, des condensateurs, des résistances, des potentiomètres ou même des microcontrôleurs. IL est destiné à réguler la tension automatiquement.

➤ Principe de fonctionnement de l'AVR

En premier lieu, le régulateur surveille la tension de sortie et commande la tension d'entrée de l'excitatrice de l'alternateur. En augmentant ou en diminuant la tension de commande du générateur, la tension de sortie du générateur augmente ou diminue en conséquence. Le régulateur calcule la quantité de tension doit être envoyée à l'excitateur de nombreuses fois par seconde, en stabilisant ainsi la tension de sortie à une valeur de consigne prédéterminée. Le circuit représenté dans la figure 14 illustre les concepts de base utilisés dans la stabilisation de la tension d'un groupe électrogène avec un alternateur auto-excité. Lorsque le rotor est mis en rotation par le moteur, une tension alternative est générée dans l'enroulement d'excitation. Ce courant alternatif est converti en courant continu du pont redresseur, "RB" et d'un condensateur de filtrage "C". Le circuit de détection compare une tension de sortie V avec une valeur de consigne et active ou désactive le transistor "Q". Lorsque «Q» est activé, un courant circule à travers l'enroulement de champ (rotorique). Lorsque "Q" est désactivé, le courant de champ continue à circuler via la diode de roue libre "D". Le rotor comporte un petit aimant permanent pour fournir un certain courant de base lorsque "Q" est désactivé. En faisant varier convenablement le rapport cyclique du fonctionnement du transistor "Q", la tension de sortie V sera régulée.

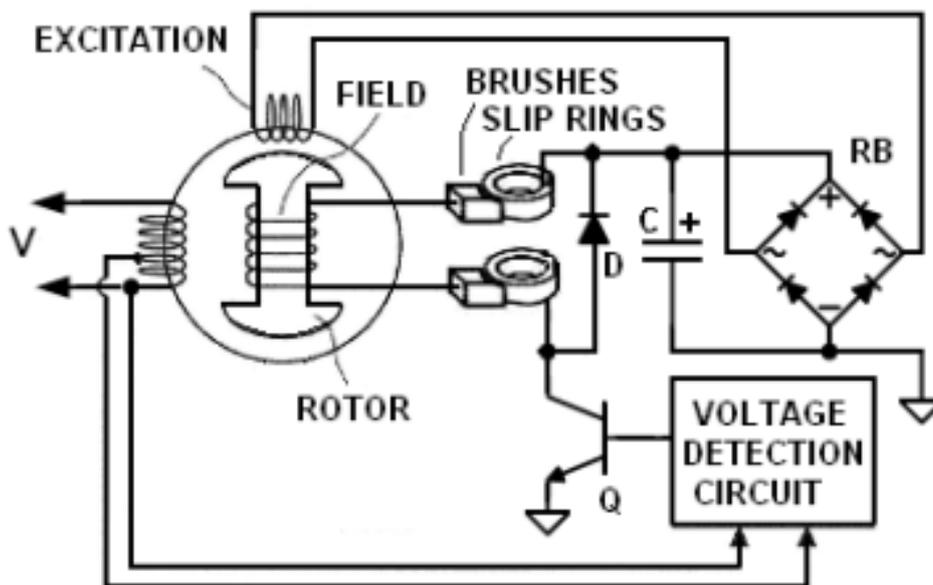


Figure 12 : Circuit de régulation de la tension de sortie dans le groupe électrogène

1. Le moteur thermique

Le moteur thermique est une machine mécanique à combustion interne qui peut fonctionner au gasoil, au fioul etc. et dans laquelle l'énergie calorifique obtenue par la combustion est convertie en énergie mécanique faisant tourner l'arbre du moteur.

2. Les principaux circuits

a. Circuit d'alimentation en combustible

Le circuit d'alimentation en combustible a pour rôle d'amener à chaque cylindre une quantité déterminée de combustible parfaitement filtré, parfaitement dosé sous haute pression, à un moment précis et ce quelle que soient les conditions d'utilisation du moteur. Il comprend entre autres:

- **Le réservoir de carburant**

Le réservoir de carburant assure un approvisionnement en carburant disponible et utilisable facilement au groupe électrogène, il est situé à l'intérieur du groupe et est contenu par le bâti.

- **Pompe d'injection**

La pompe d'injection est l'élément phare du moteur diesel ; la pompe d'injection associée à un injecteur a pour fonction d'injecter dans chaque cylindre à la fin du temps d'admission, une quantité de gazole correspondant à la puissance demandée par l'utilisateur.

b) Le circuit de lubrification

Le système de lubrification du moteur a pour rôle de diminuer les résistances passives dues aux frottements des pièces en mouvement les unes par rapport aux autres en facilitant leur glissement.

B. La partie commande

La partie commande est la partie qui gère le démarrage et l'arrêt du groupe électrogène. Elle est fonction du mode d'utilisation de ce dernier.

Pour commander et contrôler son fonctionnement, le groupe électrogène est équipé d'un système de contrôle / commande électronique (figure I.15), spécialement conçu à cet effet. En fonction des besoins, divers coffrets peuvent être montés, en standard, sur le groupe.

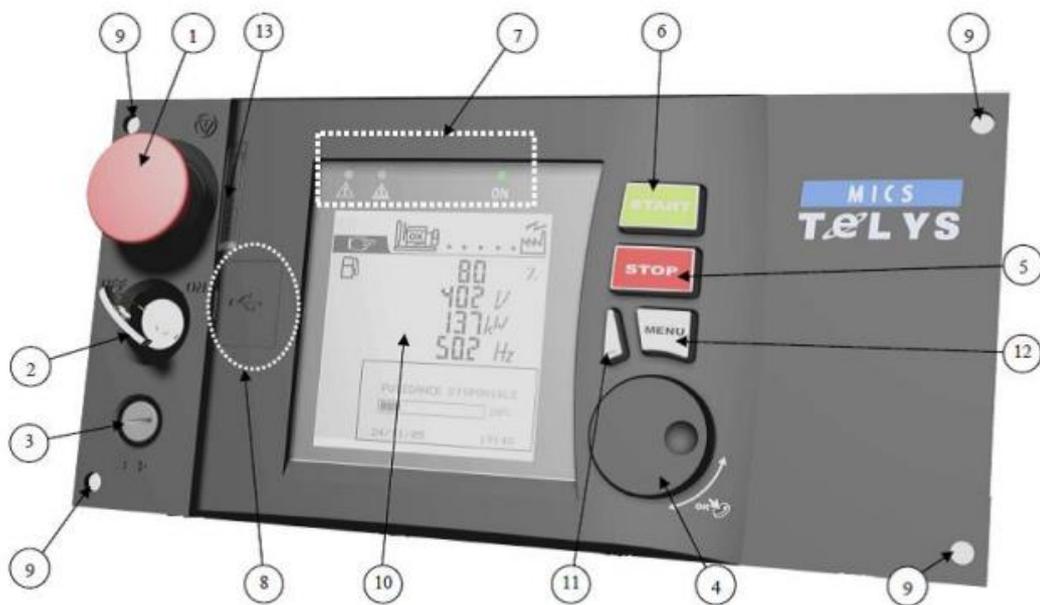


Figure 13 : Tableau de commande et de contrôle

1. Bouton d'arrêt d'urgence permettant d'arrêter le groupe électrogène en cas de problème susceptible de mettre en danger la sécurité des personnes et des biens
2. Commutateur à clé de mise sous / hors tension du module
3. Fusible de protection de la carte électronique
4. Molette de défilement et de validation permettant le défilement des menus et des écrans avec validation par simple pression sur la molette
5. Bouton STOP permettant sur une impulsion d'arrêter le groupe électrogène
6. Bouton START permettant sur une impulsion de démarrer le groupe électrogène
7. LEDS de mise sous tension et de synthèse des alarmes et défauts
8. Emplacement des ports USB

9. Vis de fixation
10. Ecran LCD pour la visualisation des alarmes et défauts, états de fonctionnement, grandeurs électriques et mécaniques
11. Bouton ESC : retour à la sélection précédente et fonction RESET de défaut
12. Bouton MENU permettant l'accès aux menus
13. Eclairage du bouton d'arrêt d'urgence.

✓ Coffret de commande

Il permet de démarrer et d'arrêter le groupe électrogène, en surveillant son fonctionnement et son rendement et aussi en arrêtant automatiquement le groupe électrogène en cas de survenue de situation critique.

Coffret de contrôle

Il sert à surveiller en permanence le fonctionnement du groupe électrogène. Il détecte s'il y a des anomalies dans le fonctionnement du groupe et il sert aussi à surveiller la tension et le courant à la sortie de l'alternateur et à contrôler la fréquence du courant.

Tableau inverseur de source automatique (figure 14) :

C'est un dispositif électrique installé dans le groupe électrogène lorsqu'il est destiné à fonctionner en secours. Sa fonction est de permuter l'alimentation de la charge au groupe électrogène lorsque le réseau d'alimentation est interrompu.



Figure 14 : Inverseur de source

✓ Mode d'utilisation du groupe électrogène

Selon le lieu dans lequel un groupe est déployé et les enjeux auxquels il répond, son utilisation, son rendement et son importance varient grandement.

▪ Production de pointe

Le groupe électrogène est utilisé pour couvrir les besoins en pointe du réseau électrique public. En fonctionnement normal du réseau, le générateur se trouve en mode «stand-by», et n'entre en activité que pour compenser les pointes de consommation électrique. Cette technique est majoritairement utilisée dans les pays en voie de développement, lorsque le réseau principal ne suffit plus à alimenter les infrastructures en développement dans une région.

▪ Production d'énergie électrique

L'application du groupe électrogène en tant que «producteur d'énergie électrique» permet d'alimenter un réseau privé.. L'alimentation en énergie électrique provient de N groupes comme la montre la figure15 . Le nombre de groupes à utiliser dépend de la puissance du site à alimenter. Dans ce type d'installation un groupe électrogène nécessite périodiquement des opérations de maintenance alors il faut que N-1 groupes assurent le fonctionnement sans appel au délestage. Dans certains cas, les conditions de fonctionnement à N-2 groupes doivent être examinées. La puissance des groupes électrogènes doit être choisie de sorte à ce qu'ils fonctionnent au moins à 50% de leur puissance nominale. En Principe la durée de fonctionnement annuelle de ces groupes électrogènes est assez élevée.

▪ Production de secours

On entend par la notion «groupes électrogènes de secours» les groupes électrogènes destinés à approvisionner un objet (établissement) en courant électrique en cas d'une panne du réseau

public. Ces installations se mettent automatiquement en route dès qu'une interruption de l'alimentation du courant électrique apparaît. Dans l'état normal, elles se trouvent dans un mode «stand-by». Ces installations ne sont On donne sur la figure II.2 un exemple typique d'un réseau secouru par un groupe électrogène.

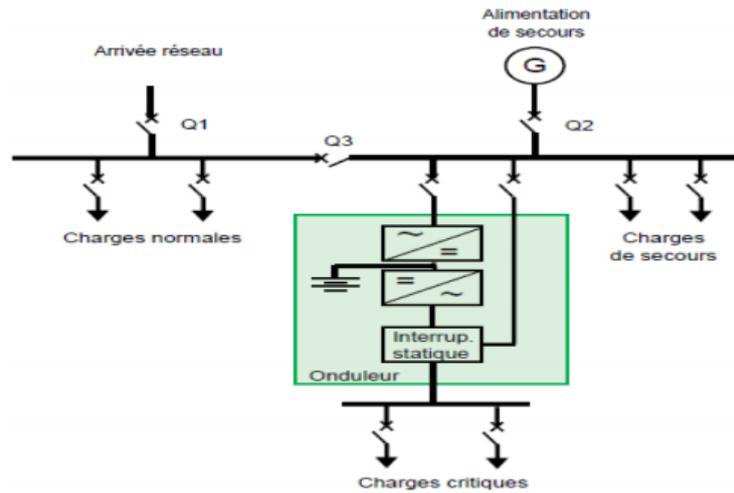


Figure 15 : de réseau de secours d'un site industrie

✓ Perte d'un groupe électrogène

La perte d'un groupe peut brusquement entraîner une réduction considérable de la puissance disponible par rapport aux besoins de la charge. Le délestage immédiat des charges non essentielles est alors nécessaire afin d'assurer la stabilité du réseau de distribution. Sans délestage, il y aura déclenchement par surcharge, baisse de tension, ou baisse de fréquence, conduisant à la perte probable de la totalité de l'alimentation électrique.

✓ Défauts électriques

Les défauts électriques sont détectés par les relais de protection, provoquant le déclenchement des disjoncteurs et isolant ainsi l'équipement défectueux. Durant le temps d'élimination du défaut, la tension dans la zone du défaut peut tomber pratiquement à zéro, ce qui peut entraîner le ralentissement de tous les moteurs de l'installation.

• Protections du groupe électrogène

Le fonctionnement en parallèle de groupes électrogènes entre eux ou avec le réseau implique la mise en œuvre de dispositifs de protection destinés à sauvegarder l'intégrité des matériels. L'objet des protections est de limiter l'amplitude et la durée des contraintes électriques thermiques ou mécaniques engendrées par des perturbations de façon à diminuer les conséquences et l'importance des avaries.

Le choix de protections doit être fait en fonction de critères liés à l'importance du réseau et de la centrale : Protection de surcharge de l'alternateur ; Protection contre les court-circuits ; Protection thermique du bobinage stator réalisée à partir de sondes insérées dans le bobinage.

- **Protections du moteur**

Le groupe électrogène doit également avoir des protections relatives au moteur thermique. Il s'agit essentiellement : – du niveau et de la température de l'huile – du niveau et de la température d'eau – de la température d'échappement.

Les régimes du neutre

Dans un réseau, le régime du neutre joue un rôle très important. Il protège les personnels contre l'électrocution lors d'un défaut d'isolement ou de la mise accidentelle d'une phase à la terre. L'étude du régime du neutre est différente d'une installation alimentée par un ou plusieurs groupes électrogènes et suivant la grandeur de la tension (basse ou haute) de l'alimentation.

- **neutre en Régime du basse tension :**

Un groupe électrogène doit être soumis au même régime de neutre que l'installation qu'il va secourir. Nous distinguons trois régimes du neutre en basse tension

- **Régime du neutre TT :**

Dans ce régime, le neutre de l'alternateur est mis directement à la terre et les charges à alimenter sont aussi raccordées à la terre. L'installation de dispositifs Chapitre II Fonctionnement du groupe électrogène 33 différentiels résiduels (DDR) est obligatoire dans ce régime. Lors de l'apparition d'un défaut, le DDR déclenche et ouvre le circuit de défaut

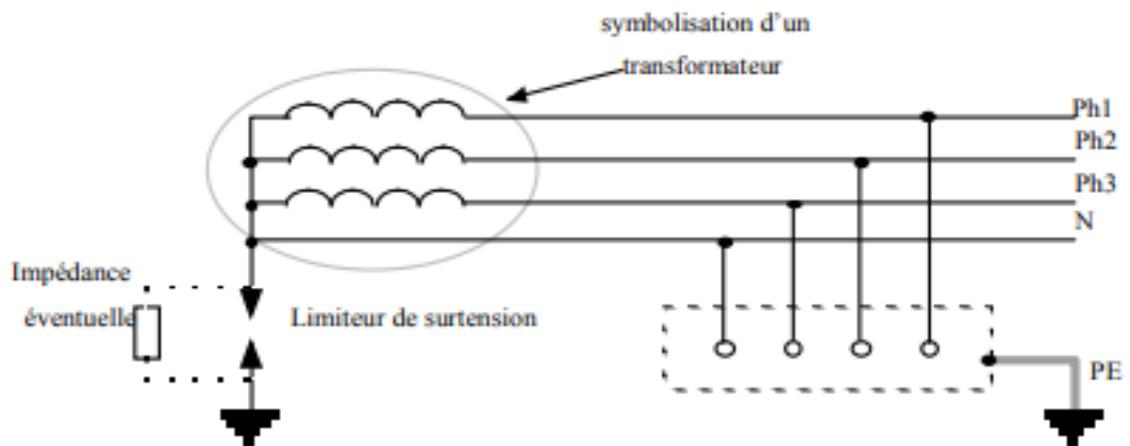


Figure 16 : régime de neutre

- **Régime du neutre IT :**

Dans ce régime, le neutre de l'alternateur est isolé ou relié à la terre par une impédance très élevée, les masses des récepteurs sont interconnectées et reliées à la terre. Dans ce type d'installation la protection est assurée soit par des fusibles ou par des disjoncteurs. Lors de l'apparition d'un premier défaut, les protections n'agissent pas mais il faut chercher à éliminer le premier défaut, car lors de l'apparition d'un deuxième défaut les protections se déclenchent et elles ouvrent le circuit de défaut. Le régime du neutre IT nous offre donc un avantage qui est la continuité de service.

- **Régime du neutre TN :**

Il existe 2 régimes TN : TNC et TNS. Régime

TNC : Le neutre (N) et le conducteur de protection (PE) sont confondus (PEN sur le schéma). Ce régime est interdit pour des sections de câbles inférieures à 10 mm². En effet, la tension entre les extrémités du conducteur de protection doit rester aussi faible que possible.

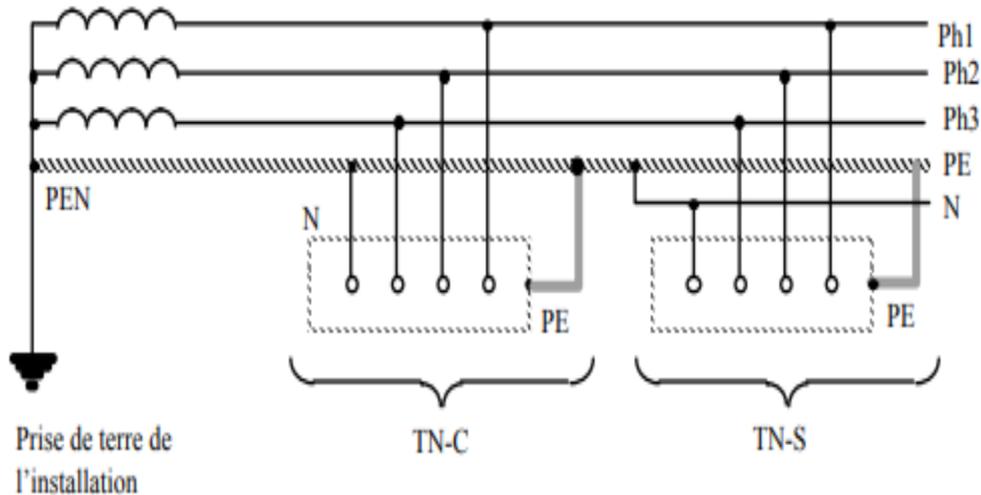


Figure 17 : REGIME TN

• Régime TNS:

Le neutre (N) et le conducteur de protection (PE) sont séparés. Il faut utiliser des appareils tripolaire + neutre.

Il est à noter que dans les deux cas du régime TN, la protection doit être assurée par coupure au premier défaut.

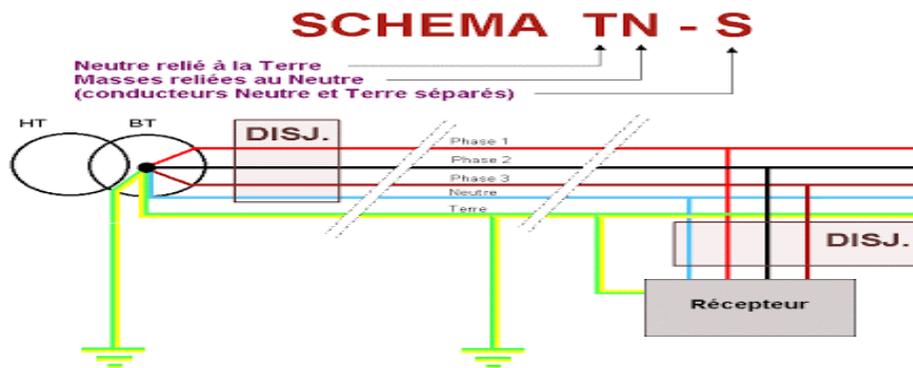


Figure 18 : régime TNS

CONCLUSION

Nous concluons de l'article , qu'il existe plusieurs types de groupe électrogène sur le segment des énergies dites de remplacement, selon que les besoins soient d'ordre domestique ou industriel.

Nous avons commencé à présenter la technologie employée au niveau de ces groupe électrogènes ; en particuliers pour les groupes industriels.

CHAPITRE III

La maintenance de groupe électrogène

Chapitre III : La maintenance de groupe électrogène

III.1 INTRODUCTION

Un bon programme de maintenance est la clé de la longévité des groupes électrogènes. La maintenance et l'entretien ne devraient être effectués que par des techniciens qualifiés. La maintenance et l'entretien effectués doivent être enregistrés dans la forme d'enseignement de maintenance. Comme le disent certaines notices : « un fonctionnement en toute sécurité et performant n'est possible que si l'équipement est correctement exploité et entretenu dans les paragraphes qui suivent, nous allons parler de quelques notions relatives à l'entretien et à la maintenance spécifique aux groupes électrogènes et les modalités d'application aux groupes électrogènes utilisés en industrie.

Etude théorique et Pratique :

Visite de terrain et d'application que nous avons réalisée afin d'étudier les capteurs spéciaux situés au niveau du générateur de puissance électrogène .

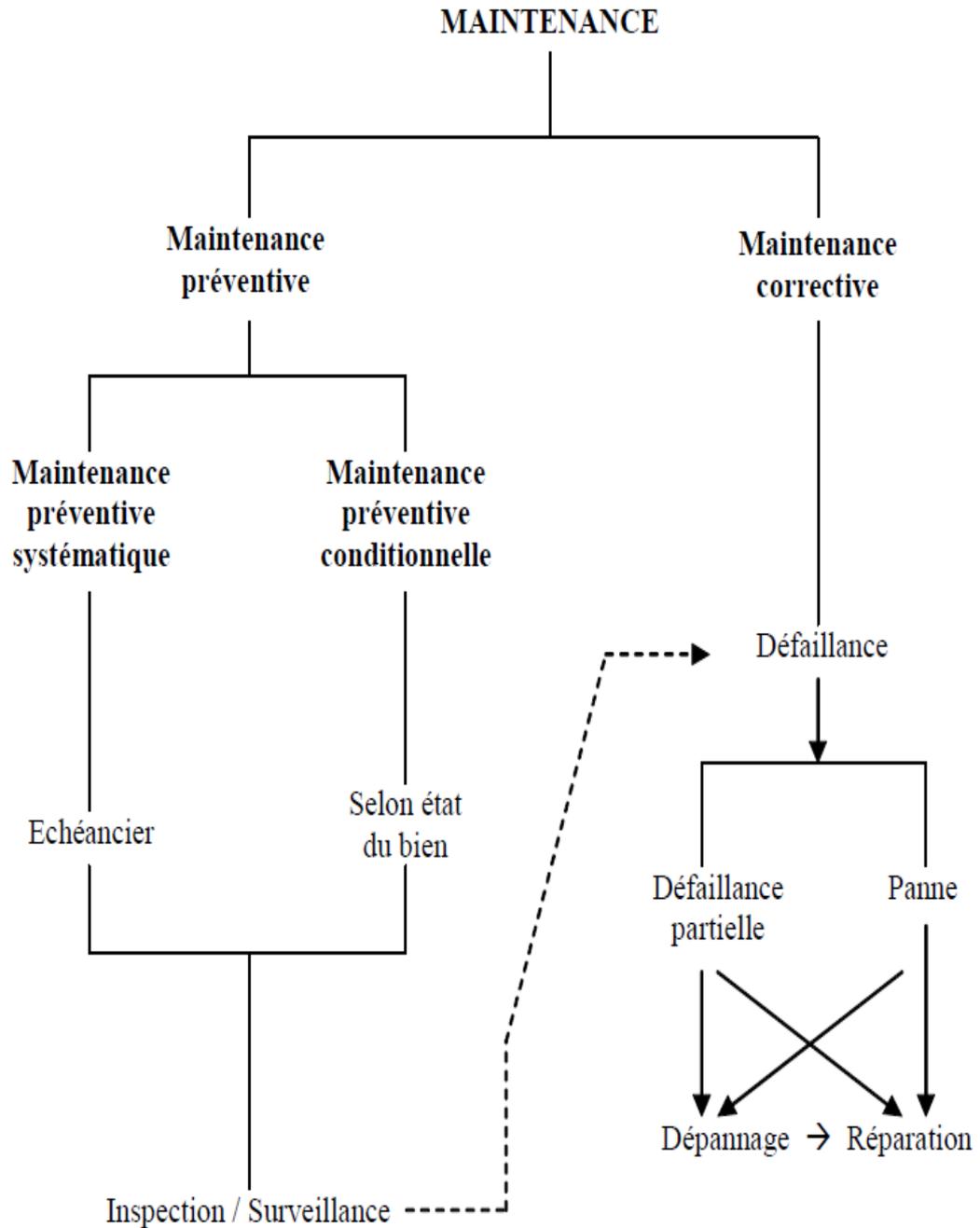
Nous avons étudié le générateur électrogène, et ce à tous les niveaux (étude de la composition du générateur électrogène dans ses différentes parties)

- Identifier les capteurs et leurs types et leur rôle dans le générateur d'énergie électrique

Méthode de maintenance et types de générateur électrogène

Maintenance de divers capteurs Une comparaison simple entre deux générateurs d'énergie électrique et ceci au niveau des capteurs.

✓ Types de maintenance



✓ les classifications des types de maintenance

La maintenance est effectuée sur les étapes précédentes selon des critères spécifiques visant à réduire et à éviter toute défaillance et détérioration des performances de l'accès. Parmi eux, nous mentionnons la méthodologie, où elle est effectuée sur une période de temps selon un nombre spécifié d'unités. La maintenance conditionnelle surveille le fonctionnement des équipements et des machines pour prendre des mesures, et est également classée dans la maintenance. Prédictive car elle évalue et analyse les causes de détérioration des machines, et elles sont de deux types :

Préventif signifie prévenir les dysfonctionnements avant l'événement, et urgence signifie réparer le problème après qu'il s'est produit, c'est-à-dire re-réparer le défaut pour y travailler avec une juste nécessité.

La classification d'une défaillance peut se faire en fonction des critères suivants (*norme X60-500*) :

| | | | |
|--------------------|---|--|---|
| DEFAILLANCE | En fonction de la vitesse d'apparition | Défaillance progressive | Evolution dans le temps de certaines caractéristiques d'une entité |
| | | Défaillance soudaine | Evolution quasi instantanée des caractéristiques d'une entité |
| | En fonction de l' instant d'apparition | Défaillance en fonctionnement | Se produit sur l'entité alors que la fonction requise est utilisée |
| | | Défaillance à l'arrêt | Se produit sur l'entité alors que la fonction requise n'est pas utilisée |
| | | Défaillance à la sollicitation | Se produit au moment où la fonction requise est sollicitée |
| | En fonction du degré d'importance | Défaillance partielle | Entraine l'inaptitude d'une entité à accomplir certaines fonctions requises |
| | | Défaillance totale | Entraine l'inaptitude totale d'une entité à accomplir la fonction requise |
| | En fonction de la vitesse d'apparition et du degré d'importance | Défaillance par dégradation | Qui est à la fois progressive et partielle |
| | | Défaillance catalectique | Qui est à la fois soudaine et complète |
| | En fonction des causes | Défaillance par faiblesse inhérente | Due à la conception ou à la fabrication de l'entité |
| | | Défaillance par emploi inapproprié | Les contraintes appliquées dépassent les possibilités de l'entité |
| | | Défaillance par fausse manoeuvre | Opération incorrecte dans l'utilisation de l'entité |
| | | Défaillance par vieillissement | Dégradation dans le temps des caractéristiques de l'entité |

| | | | |
|--------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| DEFAILLANCE | En fonction de son origine | Défaillance interne à l'entité | L'origine est attribuée à l'entité elle-même. |
| | | Défaillance externe à l'entité | L'origine est attribuée à des facteurs externes à l'entité elle-même. |
| | En fonction des conséquences | Défaillance critique | Susceptible de causer des dommages (aux personnes, biens, environnement) |
| | | Défaillance majeure | Affecte une fonction majeure de l'entité |
| | | Défaillance mineure | N'affecte pas une fonction majeure de l'entité |
| | En fonction de leur caractère | Défaillance systématique | Liée d'une manière certaine à une cause |
| | | Défaillance reproductible | Peut être provoquée à volonté en simulant ou reproduisant la cause |
| | | Défaillance non reproductible | La cause ne reproduit jamais la défaillance |

▪ **La maintenance déterminée en fonction de sa finalité**

Les étapes correctes pour mettre en œuvre la maintenance finale nécessitent d'identifier les mécanismes et les dispositifs à entretenir et de prendre en considération toutes les instructions de l'usine, d'établir un calendrier des étapes de maintenance selon le type requis et d'élaborer un plan de formation des travailleurs techniques, de fournir les outils et outils pour le système de travail de maintenance et la répartition des responsabilités pour examiner la mise en œuvre du plan de maintenance.

▪ **La maintenance déterminée en fonction de son résultat**

Les pièces des machines et des groupes électrogènes peuvent être exposées à des dysfonctionnements tels que l'usure, la corrosion et la rouille pendant la durée de leur fonctionnement.

La maintenance apparaît comme un résultat et un rôle importants, notamment le maintien du bon état des équipements et des machines et de leurs bonnes performances, garantissant ainsi la qualité de la production et réduisant les coûts des pertes économiques, augmentant la durée de vie des équipements et des machines, réalisant des conditions de fonctionnement continues et augmentant les conditions d'un climat et d'une sécurité industrielle appropriés.

▪ **Maintenance déterminée en fonction des moyens techniques d'intervention**

De plus en plus, les opérations de maintenance sont effectuées à distance et de manière automatisée, l'utilisateur se contentant d'appliquer les instructions du mainteneur. Il s'agit des hypothèses où les incidents sont de faible gravité et où un novice peut s'en sortir en suivant les

consignes données. Ici, il sera davantage question d'assistance par téléphone ou par mail permettant de recevoir des conseils à la moindre difficulté³. Pour les opérations de maintenance plus complexes, le contrat peut prévoir le déplacement du mainteneur au domicile de son cocontractant, sachant que cela dépendra de la taille du matériel concerné. S'il s'agit de tout un système informatique lourd et complexe, il sera souhaitable de ne pas le déplacer pour éviter de l'endommager davantage. À côté de cela, des procédures automatiques d'alertes permettront, au mainteneur, d'intervenir lui-même, directement, dès lors qu'il aura détecté la réunion de conditions susceptibles d'entraîner une panne⁴. Enfin, notons qu'il existe des logiciels de gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO), spécialement conçus pour assister les services de maintenance dans leurs activités, y compris en matière de logiciels. Il s'agit de véritables outils d'accompagnement, très utiles, mais qui demandent un réel investissement de la part du prestataire mainteneur.

Le programme GMAO gère le processus de maintenance car il planifie et prépare l'intervention des techniciens de maintenance pour résoudre les défauts potentiels d'arrêt et de panne de certains équipements et appareils, ainsi que le suivi de l'opération. Diagnostic rapide et réparation facile.

- **La maintenance selon la nature du bien concerné**

Préparer les logiciels et le matériel et distinguer leur maintenance.

- **La maintenance pour le hardware**

Tant la maintenance préventive que corrective interviennent dans l'équipement de la machine dès qu'il se détériore, car elle corrige le dysfonctionnement existant afin de maintenir la garantie de continuité d'activité, et donc lorsqu'un problème est découvert, le processus de réglage de la machine sera fait à son état normal qui lui permet d'exécuter les fonctions correctement et fondamentalement, et peut affecter le travail pour ne pas fournir tous les équipements industriels.

En maintenance, il existe des dates et conditions définitives pour observer et observer l'intervention du superviseur, infliger des pénalités lorsqu'une demande d'urgence est retardée, en plus de préparer les services de maintenance avec des équipements industriels modernes et résistants, afin d'essayer d'éviter tout dommage et aussi l'augmentation dans la durée de vie des appareils. La maintenance est définie comme la réduction de la possibilité de toute défaillance, l'organisation des fonctions de travail des équipements, l'amélioration du service fourni, la sécurité préventive et la résolution de tous les problèmes techniques pour assurer le flux de travail.

▪ La maintenance logicielle

Le programme de maintenance est divisé en trois types : correctif, adaptatif et évolutif. Le premier traite et corrige les erreurs de fonctionnement, tandis que le second recourt à l'adaptation de la dernière application à la continuité et aux nouvelles versions de travail, et il n'est pas destiné à changer le travail, mais fait des ajustements par la maintenance adaptative sans être affecté par le travail, comme le climat de travail et les contraintes techniques. Cette dernière est la maintenance évolutive qui ajuste progressivement ce programme en l'enrichissant.

NIVEAUX DE MAINTENANCE

Selon la norme AFNOR, on distingue cinq (5) niveaux dans la maintenance.

1^{er} niveau: Il rassemble les réglages simples prévus par le constructeur au moyen d'organes accessibles sans aucun démontage d'équipement, ou échange d'éléments accessibles en toute sécurité.

Les travaux de ce niveau peuvent être réalisés par l'opérateur, sur place. Ils ne nécessitent qu'un outillage léger défini dans les instructions d'utilisation.

2^e niveau : Il concerne le dépannage par échange standard d'éléments prévus à cet effet ou d'opérations mineures de maintenance préventive. Les travaux de ce deuxième niveau peuvent être réalisés par l'opérateur, à condition que celui-ci ait reçu une formation indispensable, ou par un agent de maintenance, sur place. Ils nécessitent un outillage léger, plus des pièces de rechange accessibles sans délai.

3^e niveau: Il comporte l'identification et le diagnostic des pannes, la réparation par échange de composants fonctionnels, les réparations mécaniques mineures. Les tâches de ce Niveau sont normalement réalisées par un agent de maintenance, sur place ou en local de maintenance. En plus de l'outillage nécessaire, ces travaux requièrent généralement des appareils de mesure, banc d'essai, contrôle, ..., etc.

4^e niveau: Il s'adresse aux travaux importants de maintenance corrective ou préventive. Les travaux de niveau 4 sont à réaliser par un agent de maintenance spécialisé, ou une équipe sur place et / ou un atelier central. Ils nécessitent un outillage généralement plus spécialisé, matériel d'essais, de contrôle, ..., etc.

5e niveau : Il rassemble les travaux de rénovation, de reconstruction, ou réparations importantes confiées à un atelier central. Ils sont réalisés par une équipe complète, polyvalente, en atelier central.

L'ingénieur doit avant tout, pour assurer une disponibilité la plus longue possible du matériel, atteler à la

Prévention permane

✓ Consignes de sécurité de maintenance

A chaque intervention, les instructions doivent être respectées et la sécurité de maintenance suivante doit être assurée :

Consignes de sécurité Vérifiez soigneusement que la batterie est en position ouverte et qu'aucune interférence ne peut être prise pendant le fonctionnement. Avant d'entreprendre tout travail, vous devez porter un équipement de protection et vous assurer que l'appareil est propre.

Liste des défauts entraînant l'arrêt du groupe électrogène

- Un niveau d'huile bas provoque une erreur dans le fonctionnement des générateurs.
 - Le générateur fonctionne et ne produit pas d'énergie
 - Filtre bouché
 - Fuite et accès insuffisant au carburant aux générateurs
 - Double carburateur
 - Les bougies ne fonctionnent pas
- Surcharge du générateur.

Les types des captures

ces capteurs sont divisés en plusieurs types différent cela nous amène à nous demander quels sont ces types de capteur ?

Dans notre recherche, nous en identifierons 7 types et leurs utilisations.

Ces types sont répertoriés comme suit :

- 1) Capteur de débit(D.METRE TURBINE) .
- 2) Capteur de gaz .
- 3) Capteur de pluie .
- 4) Capteur de Geiger .
- 5) Capteur de niveau(RADAR) .

6) Capteur de ultrasons

7) Capteur de température(THERMOCOUPLE).

- Capteur de débit à turbine pour mesurer la vitesse d'écoulement neutre de liquides contenant des solides.

- Le capteur de pluie est basé sur l'environnement environnant et développe un capteur de chaleur et de lumière.



Figure 19 : capture de débit électronique.

Les détecteurs de gaz peuvent être mono gaz ou multi gaz, en version jetable (durée de vie : 2 ans) ou permanents (avec cellule à étalonner et à changer).

Les gaz détectés les plus courants sont :

- CO - H₂S - O₂ - SO₂ - gaz combustibles Une majorité des réservoirs est a priori équipée de ces dispositifs. Certains dispositifs permettent de mesurer le niveau en continu .

Le capteur niveau :

Il remplit la hauteur du niveau et le transforme en un signal proportionné au contenu requis. Ce signal est directement sur le réservoir ou dans la salle de contrôle, où il détecte et donne un signal lorsqu'une hauteur limitée est atteinte.



Figure 20 : capture de niveau

capteur à ultrasons

Il émet de courtes impulsions à haute fréquence de durée régulière qui voyagent dans l'air à la vitesse du son.

Lorsqu'il se passe quelque chose, le capteur calcule cette distance entre lui et la cible désirée à un certain moment en envoyant un signal et en recevant l'écho. Cette distance est déterminée au moment des ondes ultrasonores.



Figure 21 : capture ultrason

. capteur de température

Il est utilisé pour mesurer la température, il contient des tôles à double température, à travers lesquelles la chaleur du générateur est détectée et refroidit à son tour le générateur via cette connexion.

a) Capteurs actifs :

Le capteur actif agit comme un générateur, car il assure la conversion d'énergie en énergie électrique en une quantité physique, en en prélevant un échantillon et en l'utilisant en énergie thermique, radiative ou mécanique.

Parmi les problèmes physiques les plus vulnérables sur les générateurs :

- Le problème de l'électricité et de la chaleur, et il est considéré comme un circuit constitué de deux conducteurs de substances chimiques différentes, où leur intersection est à la température de T1 et T2, qui est un point de résistance électrique d'origine thermique (T2 et T1)e .

-L'effet piézoélectrique conduit à une tension dans le circuit électrique, ce qui conduit à l'apparition d'une charge électrique élevée pouvant conduire à une déformation de ces matériaux.

-L'effet de l'induction électromagnétique conduit à la création d'une tension dans le circuit électrique due à la détection du passage d'un objet métallique.

-L'effet Hall crée une différence de potentiel UH dans le matériau en raison du champ magnétique B et du courant électrique.

b) Capteurs passifs :

Il s'agit généralement d'impédance dont l'un des paramètres déterminants est sensible à la grandeur mesurée. La variation d'impédance résulte .

LES CODES ERREURES :

-Défaut niveau bas liquide de refroidissement : indique que le niveau de liquide de refroidissement atteint le niveau bas du radiateur (associé à une temporisation de deux secondes),code :505100000.

-Défaut supplémentaire associé au message ci-contre : s'affiche dans les 2 cas suivants : $\frac{3}{4}$ défaut différentiel, $\frac{3}{4}$ défaut d'isolement ,code :505010000

-Défaut de sous vitesse : indique une vitesse de rotation incorrecte (inférieure à 1000 tr/min).
code : 505001000

-Défaut arrêt d'urgence ou arrêt d'urgence extérieur code : 505000001.

-Défaut « STOP » activé s'il y a appui sur la touche « STOP » alors que la LED « AUT » clignote signifiant que le groupe électrogène fonctionne en mode Auto,code : 505000010.

Alarme « défaut alternateur de charge » indique un problème sur le débit de la charge de l'alternateur, code :505

Maintenance des captures et solution des défauts

1-Le moteur ne démarre pas :

Causes probables :

Niveau de carburant insuffisant ,Fusible d'alimentation du module défectueux, Commutateur de mise sous tension sur "OFF, Bouton d'arrêt d'urgence enclenché,
Batterie défectueuse, Absence de continuité de câblage entre le module Nexys et l'alternateur de charge

Actions correctives :

-Vérifier la continuité entre le module Nexys (broche N°7 du connecteur 12 points) et la borne D+ de l'alternateur de charge. Si la continuité de câblage est correcte, vérifier le fonctionnement du module en connectant la broche n°7 à la masse. Si le moteur démarre, l'alternateur de charge a un problème.

-Vérifier et remplacer si nécessaire la batterie.

-Déverrouiller le bouton d'arrêt d'urgence et reseter le défaut en mettant le commutateur sur "OFF"

-Faire le plein de carburant.

2-Pas d'allumage des LED et pas d'allumage écran

Causes probables :

Fusible d'alimentation du module défectueux

Batterie défectueuse.

Actions correctives :

Vérifier et remplacer si nécessaire la batterie

3-Allumage fixe du pictogramme "AUT" et clignotement de la LED "Défaut général"

Causes probables :

Mauvaise réalisation du câblage de l'ordre extérieur

Courant alternatif connecté sur l'entrée ordre extérieur

Actions correctives :

Rechercher la cause et y remédier ,Mettre le câblage en conformité

Maintenance

Lorsque la maintenance intervient, le processus de maintenance fait partie du circuit du générateur en règle, garantissant que l'alimentation parvient à l'unité de contrôle et que le fusible est remplacé par les mêmes éléments.

Grâce au travail que nous avons effectué, nous avons jeté un œil à l'un des groupes électrogènes, par exemple, le groupe Volvo et Sdmo dans lequel nous résumons leurs comparaisons via les tableaux suivants :

Tableau 2 :des captures de groupe électrogène (volvo)

| Les capture | Les defaults et problème | Code erreur | La solution de problème | La dure de maintenance par heure | La dure de vie de capteur par heure |
|----------------------|---|-------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|
| Capteur de gaz | -Défaut « STOP » activé s'il y a appui sur la touche « STOP » | 505001000 | Vérifier les vannes et les alimenter en gas | 1.5 ans | 3ans |
| Capteur de tempérare | Défaut de température moteur . | 505 | Vérifier et remplacer le fusible | 1ans | 2ans |
| Capteur de l'quid | Défaut niveau bas liquide de refroidissement | 505100000 | La capteur de température du liquide | 2 ans | 4ans |
| Capture de d'huile | Défaut de pression . | 505 | Vérifier le niveau d'huile | 2.5 ans | 4ans |
| Capture de tension | défaut alternateur de charge » | 505 | Vérifier la tension des courroies | 1.5ans | 3ans |

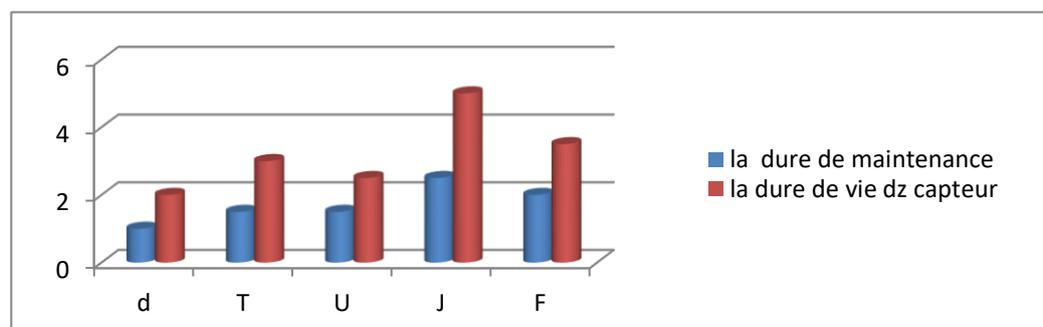


Figure22 :histogramme de groupe électrogène VLVO

Tableau 3 : des captures de group(CD 6068 SDMO)

| Les capture | Les defaults et problème | Code erreur | La solution de problem | La dure de maintenanc e par heur | La dure de vie de capteur par heur |
|------------------------|-------------------------------------|-------------|--|----------------------------------|------------------------------------|
| Capteur de gaz | Défaut de gaz et manque | 505 | Vérifier les vannes et les alimenter en gaz | 1ans | 2ans |
| Capteur de température | Défaut de température | 505100000 | Vérifier et remplacer le fusible | 1.5ans | 3ans |
| Capteur de débit | Flux de solides dans les liquides | 505000010 | proportionnel à la vitesse d'écoulement | 1.5ans | 2.5ans |
| Capteur de de pression | Absence détection vide au démarrage | 505 | Vérifier le branchement de la référence Tension | 2.5ans | 5ans |
| Capteur d'huile | Défaut de pression d'huile | 505001000 | - Ne pas faire l'appoint d'huile tant que le niveau d'huile | 2ans | 3.5ans |

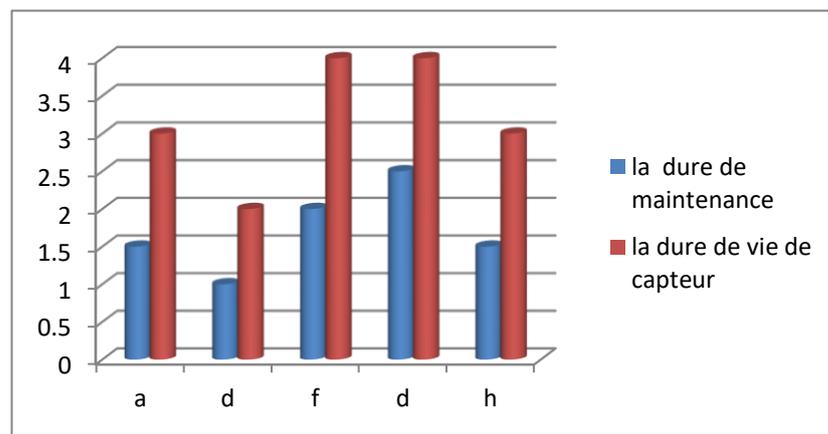


Figure 22 : histogramme de Groupe SDMO

Définitions et types d'AMDEC

Définition :

La méthode AMDEC est l'Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité. L'AMDEC est un outil utilisé dans la démarche qualité et dans le cadre de la sûreté de fonctionnement.

Types

Il existe plusieurs types d'AMDEC, parmi les plus importants, mentionnons:

L'AMDEC-organisation s'applique aux différents niveaux du processus d'affaires: du premier niveau qui englobe le système de gestion, le système d'information, le système production, le système personnel, le système marketing et le système finance, jusqu'au dernier niveau comme l'organisation d'une tâche de travail.

L'AMDEC-produit ou l'AMDEC-projet est utilisée pour étudier en détail la phase de conception du produit ou d'un projet. Si le produit comprend plusieurs composants, on applique l'AMDEC-composants.

L'AMDEC-processus s'applique à des processus de fabrication. Elle est utilisée pour analyser et évaluer la criticité de toutes les défaillances potentielles d'un produit engendrées par son processus.

Définitions d'un mode de défaillance, d'une cause de défaillance et de l'effet de cette défaillance

Par défaillance on entend simplement qu'un produit, un composant ou un ensemble:

- Ne fonctionne pas;
- Ne fonctionne pas au moment prévu;
- ne s'arrête pas au moment prévu;
- fonctionne à un instant non désiré;
- fonctionne, mais les performances requise ne sont pas obtenues

Le mode de défaillance est la façon dont un produit, un composant, un ensemble, un processus ou une organisation manifeste une défaillance ou s'écarte des spécifications. Voici quelques exemples pour illustrer cette définition:

- déformation;
- vibration;

- coincement;
- desserrage;
- corrosion;
- fuite;
- perte de performance;
- court-circuit;
- flambage;
- ne s'arrête pas;
- ne démarre pas;

Deux aspects de la méthode:

l'aspect qualitatif et quantitatif.

L'aspect qualitatif de l'étude consiste à recenser les défaillances potentielles des fonctions du système étudié, de rechercher et d'identifier les causes des défaillances et d'en connaître les effets qui peuvent affecter les clients, les utilisateurs et l'environnement interne ou externe.

L'aspect quantitatif consiste à estimer le risque associé à la défaillance potentielle. Le but de cette estimation est l'identification et la hiérarchisation des défaillances potentielles.

Les étapes de la méthode

La méthode s'inscrit dans une démarche en huit étapes. Comme dans plusieurs démarches, il y a une phase préparatoire qui consiste en une collecte de données pour réaliser l'étude, la mise sur pied d'un groupe de travail et la préparation des dossiers, tableaux, logiciels. L'ingénieur de fabrication est très influent au sein de l'équipe, particulièrement en ce qui concerne le développement de la conception et des procédés de fabrication.

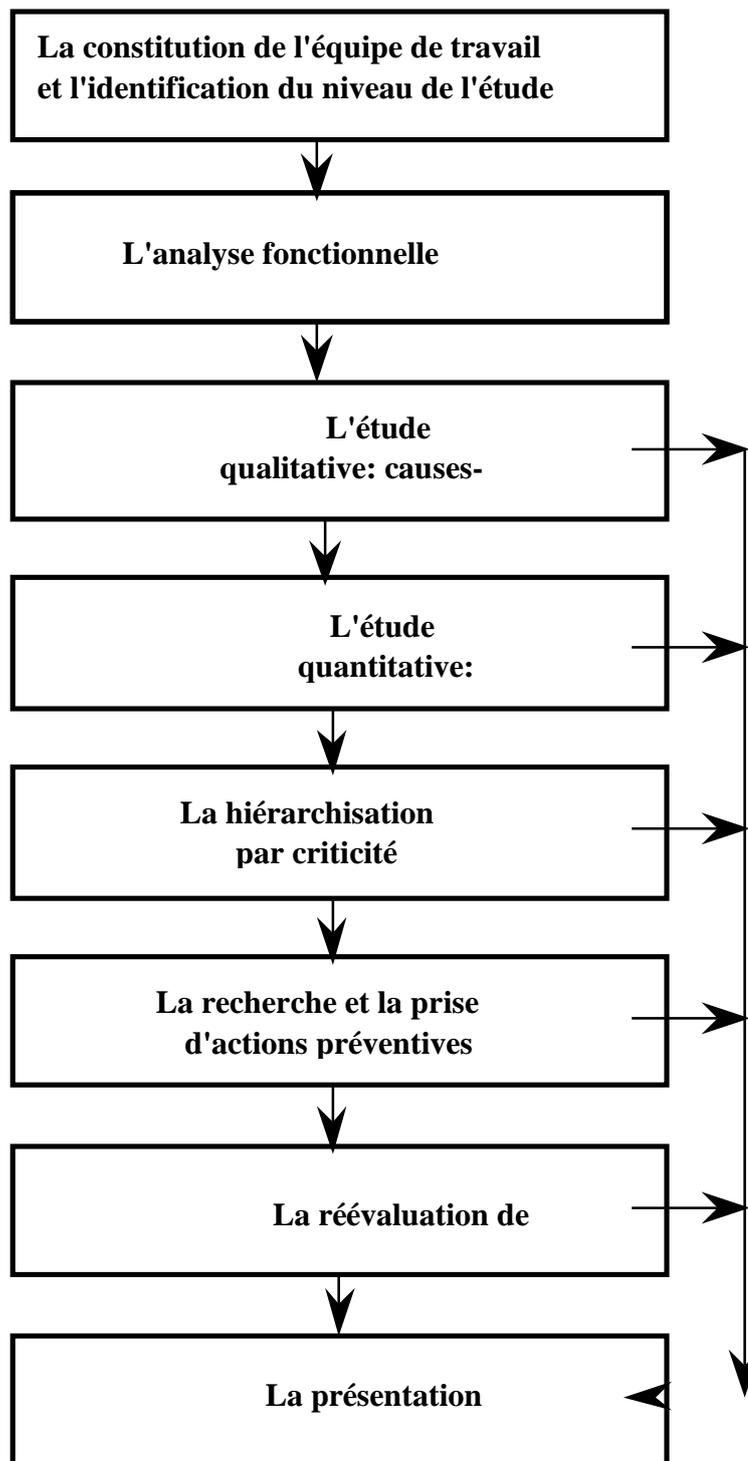


Figure 23 : La démarche AMDEC

La recherche des actions préventives/correctives

Après le classement des différents modes de défaillances potentielles d'après les indices de criticité, le groupe désigne les responsables de la recherche des actions préventives ou correctives. Les outils tels que le diagramme causes-effet, l'analyse de Pareto, le brainstorming, le travail en équipe, doivent être appliqués pour une recherche efficace. En pratique, le groupe de travail s'attache à réduire l'indice de criticité par des actions qui visent:

la réduction de la probabilité d'occurrence (exemple: par la modification de la conception du produit ou du processus) la réduction de la probabilité de non-détection (exemple: par la modification de la conception du processus ou par la modification du système de contrôle)

la réduction de la gravité de l'effet de défaillance (exemple: par la modification de la conception)

Le suivi des actions prises et la réévaluation de criticité

C'est le moment de vérité pour la méthode. Un nouvel indice de criticité est calculé de la même façon que lors de la première évaluation, en prenant en compte les actions prises. Cette valeur du nouvel indice de criticité est parfois appelée risque résiduel et peut être illustrée sous forme du diagramme Pareto (figure 4).

L'objectif de cette réévaluation est de déterminer l'impact et l'efficacité des actions prises. Le nouvel indice de criticité doit donc être inférieur au seuil de criticité. Le tableau 4 illustre une telle réévaluation qui nous montre que grâce aux actions prises, les nouveaux indices de criticité sont inférieurs à un seuil de criticité égal à 50.

La présentation des résultats

Pour pouvoir effectuer et appliquer l'AMDEC, les entreprises utilisent des tableaux conçus spécialement pour le système étudié et préparés en fonction des objectifs recherchés. Ces tableaux sont habituellement disposés en forme de colonnes et contiennent, en général, les informations nécessaires pour réaliser l'étude. Les tableaux 1 à 4 illustrent la réalisation d'un AMDEC-processus.

Le résultat de la discussion sur le terrain :

A travers cette étude théorique et appliquée, nous avons conclu que l'intégrité des capteurs doit être préservée, et ceci afin d'assurer une rentabilité élevée du générateur de puissance électrogène , et ce en utilisant la maintenance et le préventive requis dans le cahier des conditions, qui consiste à changer les capteurs dans le temps requis, et ceci avant que des dommages ne surviennent au niveau des capteurs.

Il est également nécessaire d'entretenir le filtre des fluide , le filtre de gaz et d'air, et le filtre de diesel, et de respecter le volume d'huiles usagées pour éviter la formation de pressions récurrentes, et ceci afin de maintenir l'intégrité du capteur manomètre et du capteur de pression. l'intégrité de ses propriétés physiques.

CONCLUSION

Nous avons vu au de ce chapitre , qu'il existe des types de groupes électrogènes sur le segment des **énergies dites de remplacement**, selon que les besoins soient d'ordre domestiques et industriels.

Nous avons vu également que la maintenance de groupe électrogène était importante à considérer. Cela, du fait de la présence de certains récepteurs ayant des courants de démarrage ou des facteurs de crête élevés. L'intégration d'un groupe électrogène sur un réseau existant doit indéniablement passer par l'instruction d'une note de calcul. Cela permet de vérifier et de valider l'ensemble des protections présentes sur le réseau de distribution.

CONCLUSION GENERAL

Le groupe électrogène Volvo, dans ses applications secours ou production, présente des avantages liés à :

- un large éventail de puissance
- la rapidité de sa mise en œuvre
- sa capacité à fonctionner pendant de longues périodes

Ces avantages lui confèrent une position principale loin devant toutes les autres sources de remplacement. Il est donc permis d'affirmer que le groupe électrogène est toujours un produit d'avenir, d'autant que les performances du moteur diesel s'améliorent constamment dans les domaines du rendement de la fiabilité et de la pollution. L'étude que nous avons réalisée nous a permis de comprendre le fonctionnement d'un groupe électrogène. Cette étude réalisée nous a permis également Pour connaître la simulation . Nous avons étudié un groupe électrogène ouvert. Les entrées de la machine sont représentées par un échelon de puissance pour la puissance mécanique et un échelon de tension pour l'excitation de l'alternateur. Nous avons relevé la tension entre phases, les courants des trois phases ainsi que les composantes des tensions et des courants dans les axes direct et en quadrature. La tension a une forme sinusoïdale et augmente progressivement avec le temps jusqu'à trois ou cinq fois la constante du temps mécanique (3τ ou 5τ) ou nous pouvons dire que le régime permanent est atteint. La tension entre phases atteint des valeurs proches des grandeurs nominales, ce qui montre que les chutes de tension sont minimales. Les perspectives ouvertes par ce travail sont :

- L'étude du groupe en charge variable
- L'étude avec une charge non linéaire pour voir le comportement du système
- L'étude en boucle fermée pour travailler à fréquence et tension constantes.
- Confronter les résultats de simulation à des résultats expérimentaux.

Références Bibliographique

[1] - B. Colin, "Groupes électrogènes de secours", Techniques de l'ingénieur, 2008.

[2]- B. Tounsi, "Etude comparative des groupes électrogènes embarqués a large gamme de vitesse variable associant machines à aimants permanent et convertisseur statique", Thèse de Doctorat à l'institut polytechnique de Toulouse, 2007.

[3] - M. Desbazeille, "Diagnostic de groupes électrogènes diesel par analyse de vitesse de vilebrequin", Thèse de Doctorat à l'université de Jean Monnet, 2011

[4] - Dossier groupe électrogène "Contexte et problématique". F2A Equipementier en traitement de l'air

[5] - J. Delmas, "Catalogue groupe électrogène CAT".