



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de génie électrique

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences et Technologies
Electrotechnique
Réseau électrique

Réf. :

Présenté et soutenu par :
MEGHAZZI Alaa eddine
ABADLI Belkhir

Le :

Les coupures multiples de l'électricité à Biskra pendant l'été de l'année 2019, causes et solutions

Jury :

Dr. SALHI Ahmed	MCA	Université de Biskra	Président
Dr. NAIMI Djemai	MCA	Université de Biskra	Encadreur
Dr. KIYYOUR Brahim	MCB	Université de Biskra	Examineur

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la recherche scientifique



Université Mohamed Khider Biskra

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département de Génie Electrique

Filière : ELECTROTECHNIQUE

Option : RESEAU ELECTRIQUE

**Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme :**

MASTER

Thème:

***Les coupures multiples de l'électricité à
Biskra pendant l'été de l'année 2019, causes et
solutions***

Présenté par :

MEGHAZI ALAA EDINE

ABADLI BELKHIR

Avis favorable de l'encadreur :

NAIMI DJEMAI

Avis favorable du Président du Jury

.....

Cachet et signature



Université Mohamed Khider Biskra

Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Electrique
Filière ELECTROTECHNIQUE
Option : RESEAU ELECTRIQUE

Thème:

Les coupures multiples de l'électricité à

Biskra pendant l'été de l'année 2019, causes et solutions

Dirigé et proposé par : MCA NAIMI DJEMAI

RESUMES (Arabe et Français et Anglais)

La continuité de service nécessite une bonne maîtrise en matière de connaissances dans le domaine électrique pour assurer une meilleure qualité de l'énergie électrique dans la wilaya de Biskra. Dans ce travail, nous avons diagnostiqué toutes les anomalies qui ont causé les multiples coupures de l'électricité au niveau de la wilaya de Biskra en été 2019, notamment les coupures liées à des défauts de réglages ou les défauts liés à des conditions atmosphériques telles que les vents puissants ou les températures extrêmes. Une maintenance efficace de tous les équipements de réseau électrique minimise les incidents et les coupures, mais l'obstacle majeur est la longueur du réseau électrique et la complexité des connexions au niveau des équipements de protection, même en matière de durée de vie des accessoires du matériel électrique (l'étanchéité des transformateurs, les fissures dans les supports en béton, le casse d'isolateur...Ets).

Mots clés : La continuité de service, qualité de l'énergie électrique, la wilaya de Biskra, les multiples coupures, défaut électrique, été 2019.

تتطلب استمرارية الخدمة إتقاناً جيداً للمعرفة في المجال الكهربائي لضمان جودة أفضل للطاقة الكهربائية في ولاية بسكرة. في هذا العمل، قمنا بتشخيص جميع الحالات الشاذة التي تسببت في انقطاع التيار الكهربائي المتعدد في ولاية بسكرة في صيف 2019، ولا سيما الانقطاعات المتعلقة بأعطال الضبط أو الأعطال المتعلقة بالظروف الجوية مثل رياح قوية أو درجات حرارة شديدة. تقلل الصيانة الفعالة لجميع معدات الشبكة الكهربائية من الحوادث والانقطاعات، ولكن العقبة الرئيسية هي طول الشبكة الكهربائية وتعقيد التوصيلات على مستوى معدات الحماية، حتى من حيث عمر خدمة الملحقات. المعدات الكهربائية (العزل المائي للمحولات، التشققات في الدعامات الخرسانية، كسر العوازل، إلخ).
الكلمات المفتاحية: استمرارية الخدمة، جودة الطاقة الكهربائية، ولاية بسكرة، القطعات المتعددة، الأعطال الكهربائية، صيف 2019.

Continuity of service requires a good mastery of knowledge in the electrical field to ensure a better quality of electrical energy in the wilaya of Biskra. In this work, we diagnosed all the anomalies that caused the multiple power cuts in the wilaya of Biskra in summer 2019, in particular the cuts related to adjustment faults or faults linked to atmospheric conditions such as strong winds or extreme temperatures. Efficient maintenance of all electrical network equipment minimizes incidents and outages, but the major obstacle is the length of the electrical network and the complexity of the connections at the level of the protective equipment, even in terms of the service life of the accessories. electrical equipment (waterproofing of transformers, cracks in concrete supports, breakage of insulator, etc.)

Keywords: Continuity of service, quality of electrical energy, the wilaya of Biskra, multiple cuts, electrical fault, summer 2019.

Dédicace

À mon père

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

Vous avez toujours été le meilleur exemple à suivre pour vos qualités humaines, et votre sérieux

À ma mère

Sérieux à celle qui m'est la plus chère au monde, dont le sang coule dans mes veines, qui a su partager chaque moment de mon existence avec son intarissable tendresse, à celle à qui je dois la meilleure de moi-même. Aucun mot ne saurait exprimer l'immense amour que je te porte.

Je dédie aussi

- mes frères

- mes très chers amis

- tous ma famille

Remerciements

Nous remercions dieu d'avoir donné à l'homme le pouvoir de raisonner et d'exploiter les vérités de l'univers.

Nous tenons remercier le directeur de ce mémoire, docteur Djemai Naimi, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Mes remerciements particuliers s'adressent au docteur SALHI AHMED pour ses informations et KIYYOUR Brahim pour l'honneur qu'ils m'ont fait en acceptons d'être les membres de jury de ma soutenance.

Nous désirons aussi à témoigner toute mes gratitudes à mes parents pour leur confiance et leur support inestimable.

Enfin, nous remercions toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement, à la réalisation de ce travail.

Liste des tableaux

Tableaux (II.1) : Relevé météorologique de Biskra	22
Tableaux (II.2) : Production d'électricité en par source (TWh)	26
Tableaux (II.3) : Électricité - importations et exportations (GWh)	27
Tableaux (II.4) : La tarification triple	31
Tableaux (II.5) : La tarification double point / hors point	32
Tableaux (II.6) : La tarification double jour / nuit	32
Tableaux (III.1) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 01/2019	40
Tableaux (III.2) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 02/2019	41
Tableaux (III.3) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 03/2019	42
Tableaux (III.4) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 04/2019	43
Tableaux (III.5) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 05/2019	44
Tableaux (III.6) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 06/2019	45
Tableaux (III.7) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 07/2019	46
Tableaux (III.8) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 08/2019	48
Tableaux (III.9) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 09/2019	49
Tableaux (III.10) : Analyse incident HTA 2019 MOIS 10/2019.....	50
Tableaux (III.11) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 11/2019	51
Tableaux (III.12) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 12/2019	52

Liste des figures

Fig.1.1 :de la qualité d'énergie	5
Fig.I.2 : Opérations de maintenance sur transformateurs.....	7
Fig. I .3 : installation électrique.....	10
Fig.I.4 : ouvrir le sectionneur	11
Fig.I.5 : condamnation du dispositif de séparation	11
Fig.I.6 : identifier l'ouvrage	12
Fig. I .7 : vérifier l'absence de tension sur chacune des conducteurs	12
Fig. I .8 : balisage de la zone de travail	13
Fig.I.9 :la consignation pour travaux.....	13
Fig.I.10 : la consignation en 2 étapes	14
Fig.II.1 : vue de palmeraie	19
Fig.II.2 : agreculle des pannes	20
Fig.II.3 : l'industrie électrique	21
Fig.II.4 : plan de Distribution d'usines à Biskra.....	23
Fig. III.1 : la base d'électricité Ouméche.....	34
Fig.III.2 : les coupures de Mois 01/2019	40
Fig.III.3 : les coupures de Mois 02/2019.....	41
Fig.III.4 : les coupures de Mois 03/2019....	42
Fig.III.5 : les coupures de Mois 04/2019	43
Fig.III.5 : les coupures de Mois 05/2019	45

Liste des Figures

Fig.III.6 : les coupures de Mois 06/2019.....	46
Fig.III.7 : les coupures de Mois 07/2019.....	47
Fig.III.8 : les coupures de Mois 08/2019.....	48
Fig.III.9 : les coupures de Mois 09/2019.....	49
Fig.III.10 : les coupures de Mois 10/2019.....	51
Fig.III.11 : les coupures de Mois 11/2019.....	52
Fig.III.12 : les coupures de Mois 12/2019.....	53

Liste des abréviations

GRTE : Gestionnaire de réseau de transport électricité (ALGERIE)

HTB : Haute tension catégorie B (< 60 KV).

HTA : Haute tension catégorie A (entre 1 KV et 60 KV).

BT : Basse tension.

HBC : Fusible HTA.

TP : Transformateur de puissance.

MAX de I : Coupure à cause de courant maximum.

Câble sec : Câble HTA souterrain tripolaire.

CARD : courant d'accès au réseau de distribution

RTE : Réseau de transport électricité (FRAN

Elia : Gestionnaire de réseau de transport d'électricité (Belgique).

HT : Haute tension.

VAT : vérificateur d'absence de tension

BTA : Basse tension aérien.

TBT : Très basse tension.

PMA : Puissance maximale appelé.

PENREE : Programme algérien de développement des énergies renouvelable et d'efficacité énergétique.

AIE : Agence internationale de l'énergie.

CSP : Concentrated solar power.

liste des abréviations

FNERC : fond national des énergies renouvelables et cogénération.

NEA : Société New energy Algeria.

CEEG : Compagnie de l'engineering de l'électricité et gaz.

AIEA : Agence international de l'énergie atomique.

SADEG : Société algérienne de distribution d'électricité et gaz.

CREG : Comité de régulation d'électricité et gaz.

PDG : Président de directeur général.

SCADA : Système de contrôle et d'acquisition de données.

Table de Matières

Table de Matières

Dédicace	I
Remerciement.....	II
Liste des tableaux.....	III
Liste des figures.....	VI
Introduction Générale.....	1

CHAPITRE I LA QUALITE D'ENERGIE ÉLECTRIQUE

Introduction.....	3
1 Définitions	3
1.1 Qualité et continuité de l'alimentation électrique.....	3
1.2 La qualité de l'énergie électrique.....	4
1.3 La qualité de service.....	4
2 Type des coupures.....	5
2.1 Coupures involontaire	6
2.1.1 Incidents électrique.....	6
2.1.1.1 La microcoupure.....	6
2.1.1.2 La coupure brève.....	6
2.1.1.3 La coupure longue.....	6
2.2 coupure volontaire.....	7
2.2.1 Entretien.....	7
2.2.2 Le délestage	8

Table de Matières

2.2.2.1 Introduction	8
2.2.2.2 Effet de délestage	8
2.2.3 Travaux électrique.....	9
2.2.3.1 Définition	9
2.2.3.2 Travaux hors tension.....	10
2.2.3.2.a Procédure de consignation.....	11
2.2.3.2.b Réalisation de la consignation	13
2.2.3.3 Travaux sous tension	15
2.2.3.3.a Interventions de maintenance corrective (dépannage)	15
2.2.3.3.b Interventions de remplacement	16
Conclusion.....	16

CHAPITRE II ÉTAT DE CONSOMMATION ET PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ A BISKRA

Introduction.....	18
1 Infrastructures	18
1.1 Géographie	18
1.2 Les daïras	19
1.3 Les Communes	19
1.4 L'agriculture	19
1.5 L'industrie.....	20
1.6 Le climat	21
2 Facteurs affectant la quantité d'électricité	23

Table de Matières

2.1 La croissance économique et leur impact sur le système électrique.....	23
2.2 L'effet de la chaleur sur le réseau électrique	25
2.3 Les variations de température, grand ennemi du matériel électrique	25
3 La production d'électricité	26
4 Sources des énergies on Algérie	27
4.1 Énergies renouvelables on Algérie	27
4.1.1 Énergie solaire	28
4.1.2 Énergie éolienne	29
4.1.3 Énergie hydraulique en projet	29
4.2 Énergie nucléaire	30
5 Consommation d'électricité	30
6 Tarification	30
6.1 Prix d'un kWh en Algérie	30
6.2 La tarification progressive de l'électricité en Algérie	31
6.3 les prix du kWh en Algérie de Simple, double ou triple tarif	31
Conclusion	32

CHAPITRE III DIAGNOSTIQUE DES DEFAUTS ET LES COUPURES

Introduction.....	33
1 l'importance énergie de Biskra	33
2 déférente types de matérielles.....	34
2.1 Matériels de puissance.....	34
Matériels de surveillance et de commande	36

Table de Matières

Protection des réseaux électriques.....	36
Matériel de conduite et de surveillance	36
3 Les défauts dans les réseaux HTA	37
3.1 Electriques	37
3.2 Atmosphériques	37
3.3 Mécaniques	38
3.4 Humaines	38
4 Nature des défauts	38
4.1 Défaut sans coupure.....	38
4.2 Défaut semi permanent	38
4.3 Défaut permanent	38
4.3.1 Atteinte tiers câble	38
4.3.2 Les Défauts câbles	39
4.3.3 Claquage du boite jonction	39
4.3.4 Incident coté GRTE	39
4.3.5 Délestage amont GRTE	39
4.3.6 Défauts sur le réseau aérien	39
4.3.7 Coupure de max de I	39
4.3.8 Avarie du transformateur	39
5 Analyse des défauts selon les mois de l'année 2019	40
6 Les solutions proposées pour les défauts recensés	53
Conclusion	54
Conclusion Générale.....	55
Bibliographies	56

INTRODUCTION GENERALE

Introduction Générale

L'électricité est un élément indispensable dans la vie quotidienne des personnes dans tout les domaines, elle joue un rôle majeur, Sa disponibilité passe par plusieurs étapes, commençant par la production, le transport et distribution.

Les systèmes électriques sont conçus, construits et exploités de telle sorte que les utilisateurs du réseau ne subissent pas, dans certaines limites, les conséquences des aléas les plus courants. Le réseau électrique doit rester fiable et performant après la perte de n'importe quelle ligne ou de n'importe quel groupe de production.

Les origines des pannes électrique sont multiples, elles prévenant d'un défaut dans une centrale électrique, de l'équipement de distribution endommagé (par exemple, par une tempête de neige ou de pluie verglaçante), un court-circuit ou une surcharge du système.

Les défauts plus importants peuvent provoquer le << **blackout**>> ce terme est également utilisé lorsque la panne concerne un grand nombre de clients.

Depuis 1965, de nombreuses pannes de courant ou « black-out électrique », notion qui comprend aussi des arrêts de production de courant induits par des grèves d'électriciens (comme celle qui fut à l'origine du black-out de 1907 à Paris). Le black-out est souvent présenté, comme une cause de paralysie économique et d'arrêt de l'activité sociales et sanitaires vitales, avec en perspective - s'il se prolongeait - l'effondrement de la civilisation industrielle et urbaine. Pour cette raison, c'est aussi « un levier majeur de communication stratégique, dans le cadre des guerres et des révolutions. Il est aussi enjeu de communication politique et idéologique.

New York en 1967 a été touchée par une panne d'électricité qui a déclenché des pillages et des émeutes entraînant l'arrestation de 40000 personnes

à Algérie en 3 février 2003, une panne dans le poste de gaz naturel de la centrale électrique du **Hamma** à Alger provoque des déclenchements en chaîne privant 28 wilayas de courant électrique et plongeant dans le noir durant 4 heures, pratiquement tout le nord du pays.

On trouve aussi des pannes de courants au niveau des réseaux de distribution (HTA-BT) comme le délestage et les surcharges des transformateurs de distribution publique

Introduction Générale

Le problème de coupure d'électricité représente un souci pour les opérateurs mais également un mal à l'aise qui touche au confort énergétique du consommateur.

Les coupures répétitives d'électricité observé à Biskra ou nous habitons a mis les citoyens en danger énormément sur leur santé vue la chaleur qui dépasse 48°C.

Cette situation alarmante nous a posé plusieurs questions :

- Quelles sont les causes de ces coupures?
- Comment pouvons-nous les citoyens épargner contre ces coupures ?

Pour réponse à ces problématique, nous allons mener une enquête professionnelle en prenons en considération toutes les conditions.

Le type d'approche de cette enquête est choisi parmi plusieurs et qui est:

Questionneur .

La structure de ce mémoire est formé par 3 chapitre :

- Le 1 er chapitre s'intéresse à la qualité d'énergie électrique
- Par contre Le 2em chapitre présente état de consommation et production d'électricité a Biskra
- Enfin le 3em chapitre a pour objectif diagnostique des défauts et les coupures

Ce mémoire sera clôturé par une conclusion générale.

CHAPITRE I

Qualité de énergie

Introduction

Depuis de nombreuses années, le distributeur d'énergie électrique s'efforce de garantir la qualité de la fourniture d'électricité. Les premiers efforts se sont portés sur la continuité de service afin de rendre toujours disponible l'accès à l'énergie chez l'utilisateur

I Définitions**Qualité et continuité de l'alimentation électrique**

La qualité se définit comme l'aptitude d'un produit à satisfaire le besoin d'un utilisateur. La qualité de l'alimentation électrique est donc fonction de ce qu'attend le client. Les attentes des clients se sont fortement modifiées au cours des dernières années parce que les usages de l'électricité se sont eux-mêmes modifiés. Les matériels sont généralement plus exigeants en terme de qualité de l'électricité et les conséquences des non-qualités de la distribution sont souvent plus importantes parce que l'électricité joue un rôle majeur dans de nombreux procès industriels ou matériels courants.

Les imperfections de l'électricité peuvent se classer de la façon suivante :

a) Les défaillances dans la continuité de fourniture qui sont des phénomènes aléatoires se traduisant par des interruptions de fourniture classées selon un découpage européen :

- En coupures longues, supérieures à 3 minutes,
- En coupures brèves, comprises entre 1 seconde et 3 minutes,
- En coupures très brèves, inférieures à la seconde.

Selon la nature des usages, c'est la coupure ou sa durée qui est considérée comme gênante :

- Pour un usage thermique ou de congélation, c'est la durée qui est déterminante,
- Pour un usage informatique, c'est l'existence de la coupure qui est déterminante.

b) Les anomalies dans la qualité de la fourniture qui sont des phénomènes plus ou moins permanents regroupant l'ensemble des anomalies de la forme d'onde et des paramètres du signal électrique :

- Creux de tension (baisse de tension de courte durée jusqu'à quelques secondes, supérieures à la plage contractuelle de variations autorisées),
- Variations lentes de tension (au-delà de la plage contractuelle autorisée variable selon les niveaux de tension),
- Variations rapides de tension (phénomène intervenant à une fréquence de 1 à 20 Hz environ appelé aussi *flicker* et dont l'effet est d'abord visuel sur les utilisations d'éclairage),
- surtensions transitoires... [AID 97]

La qualité de l'énergie électrique

La qualité de l'onde électrique est déterminante pour le fonctionnement de nombreux équipements chez les particuliers comme dans les entreprises (notamment informatiques). Il convient de s'assurer que les niveaux de perturbations sur la qualité de l'onde électrique induits par le développement sans précédent des appareils, connectés à des fins de consommation ou de production d'électricité et utilisant de l'électronique de puissance, restent compatibles avec le bon fonctionnement du système. Les leviers pour préserver dans la durée la qualité de l'onde pour le bénéfice de tous les utilisateurs sont la limitation des émissions unitaires par la norme et la réglementation.

La qualité de service

La qualité de service caractérise la relation entre un utilisateur et son gestionnaire de réseau, ainsi qu'éventuellement son fournisseur : délai de remise en service, délai d'intervention d'urgence, délai de raccordement, notification de coupure programmée, tenue des horaires de rendez-vous, etc. Il existe dans le tarif d'acheminement un cadre de régulation pluriannuelle incitant les gestionnaires de réseaux à améliorer continuellement cette qualité du service rendu aux utilisateurs.

Type des coupures

Une coupure de courant est un arrêt brutal de la fourniture d'électricité, qu'elle soit programmée par le gestionnaire de réseau ou non. Quelle que soit la cause, cela reste désagréable et inconfortable. On distingue deux types de coupures volontaire et non volontaire

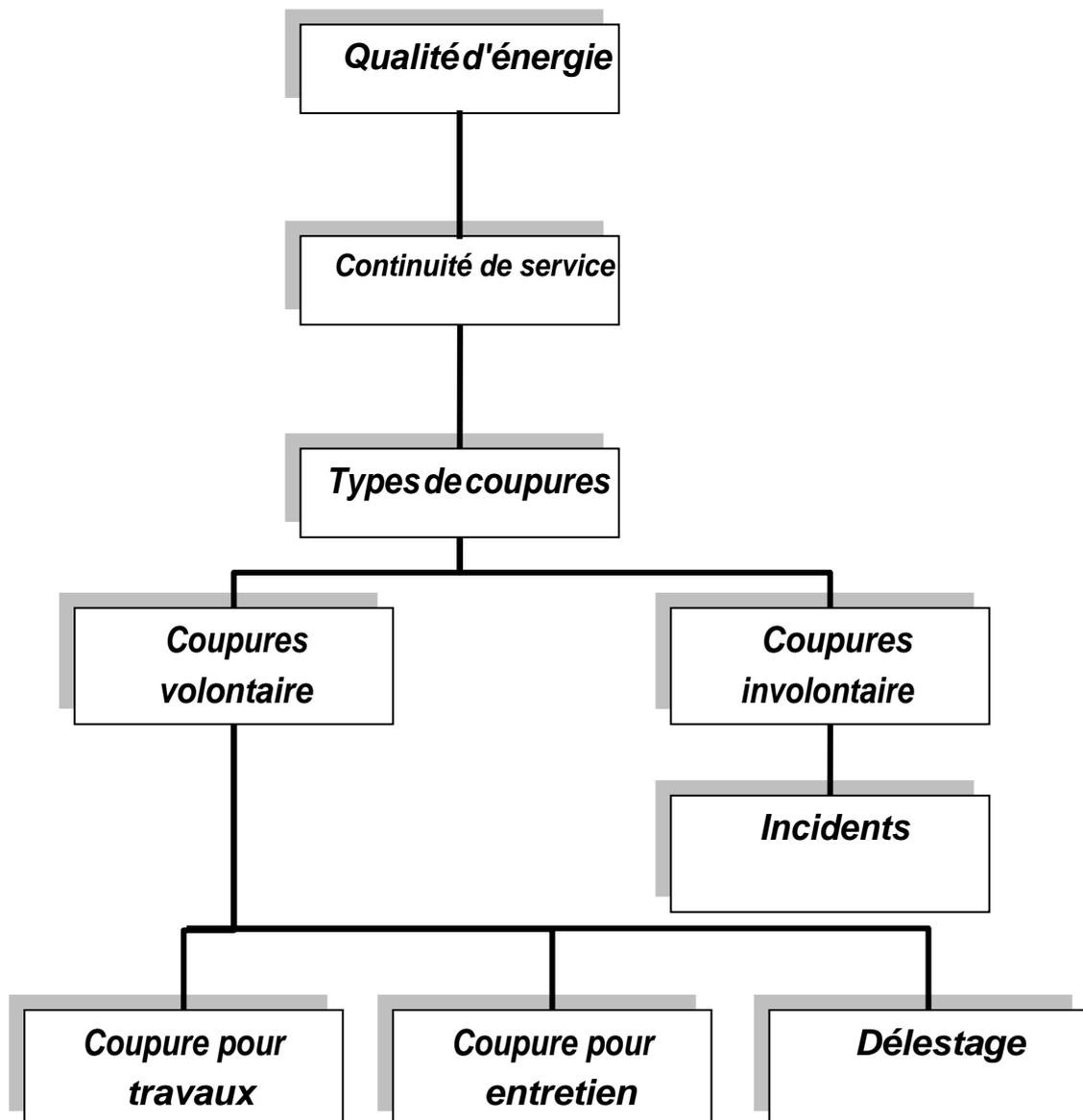


Fig (I .1) :de la qualité d'énergie

Coupures involontaires

Incidents électrique

Sont les coupures causées par des forces majeures tel que les conditions météorologiques (tempête, incendie forte orages ...) ou éclatements des câbles souterrains ou accidents routières

Il existe deux grands types d'incidents :

- Les incidents relatifs à un défaut avec un écoulement de courant à la terre. Par exemple, la foudre qui sectionne un conducteur du réseau HTA
- Les incidents relatifs à un défaut de type court-circuit. Par exemple, un arbre déraciné qui tombe sur les conducteurs du réseau HTA.

La microcoupure

Afin d'éliminer les défauts fugitifs, les protections installées dans nos postes sources entraînent, lors d'incidents, une microcoupure de 300 milli secondes (ms). Ces coupures, à peine perceptibles, éliminent 80% des défauts que l'on rencontre sur nos réseaux de distribution.

La coupure brève :

Les coupures brèves correspondent à une coupure sur incident d'une durée comprise entre 1 seconde et 3 minutes. Le nombre maximal de coupures brèves tolérées, dans le cadre du contrat CARD (Contrat d'Accès au Réseau de Distribution), est fixé à 30 par an et par client.

La coupure longue

Les coupures longues correspondent à une coupure sur incident d'une durée supérieure ou égale à 3 minutes. Le nombre maximal de coupures longues tolérées, dans le cadre du contrat CARD (Contrat d'Accès au Réseau de Distribution), est fixé à 6 par an et par client. [Srd 13]

coupure volontaire

Les coupures volontaires sont les coupures programmées par le fournisseur d'énergie électrique, on trouve 3 types de coupure volontaire.

Entretien

C'est l'ensemble des opérations qui visent l'équipement électrique que se soit les lignes de distributions (HTA, BT) ou les transformateurs et ses installations liées.

Les entretiens des lignes électriques sont :

Lavage des isolateurs : cette tâche s'effectue sous tension avec de l'eau distillée.

-Réglage des conducteurs

- Changement des supports fissuré

- Régénération d'huile des transformateurs et amélioration d'étanchéité des joints.

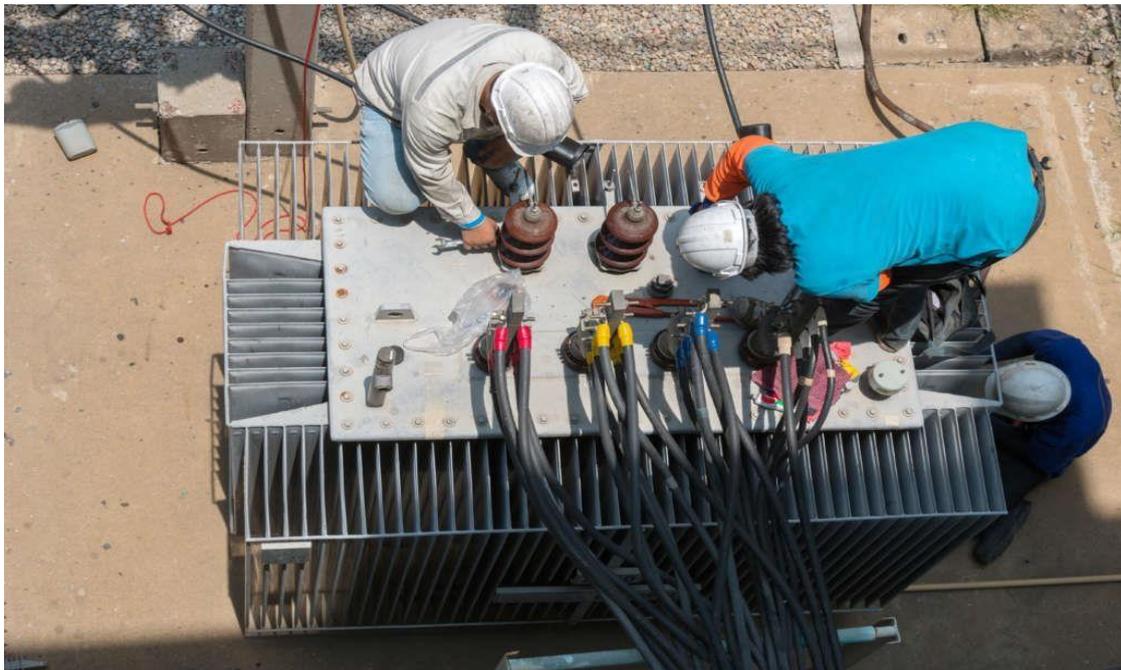


Fig (I.2) : Opérations de maintenance sur transformateurs

Le délestage

Introduction

Lors d'une rupture d'alimentation électrique d'un site par le réseau, il s'agit de l'arrêt de certains équipements non-critiques afin que la production électrique de secours du site soit suffisante pour en reprendre la charge. En situation d'alimentation électrique normale du site, le délestage est parfois utilisé afin de ne pas dépasser la puissance souscrite auprès du gestionnaire de réseau. Cette manœuvre permet de récupérer l'équilibre entre l'injection (offre) et la quantité prélevée (demande) d'électricité. Cela évite un effondrement de l'ensemble du réseau électrique (black-out).

Quand et comment le délestage peut se produire ?

Les types de clients susceptibles d'être délestés et ceux qui doivent être approvisionnés en priorité (tels que des services auxiliaires des postes de haute tension, les centrales de gestion des appels d'urgence, les hôpitaux...) sont définis par des dispositions légales. L'électricité est l'une des seules énergies non stockables en grande quantité. L'équilibre du réseau électrique dépend de la quantité d'électricité injectée dans le réseau (offre) et la quantité prélevée (demande) qui doivent être égales à tout moment.

Effet de délestage

-Suite à des phénomènes soudains : tempêtes, conditions météorologiques extrêmes, incidents, etc. sur le réseau peuvent provoquer des variations de fréquence ou de tension électrique, qui entraînent un déséquilibre entre la demande et l'offre d'électricité pouvant entraîner un délestage automatique.

-En cas de risque de pénurie d'électricité de longue durée

Une pénurie peut se produire si des capacités de production et/ou d'importation sont indisponibles, et donc s'il y a trop peu d'électricité pour répondre à la demande. Dans un tel cas, on recourt dans un premier temps à des mesures de sensibilisation et/ou de restriction visant à limiter la demande d'électricité. Si ces mesures sont insuffisantes, un délestage annoncé peut être mis en place. On parle alors de délestage Manuel.

-Le délestage en cas de phénomène soudain ne peut pas être évité : il est automatique, Par contre, en cas de pénurie d'électricité annoncée, l'activation du plan de délestage est une mesure d'extrême urgence que l'on peut essayer d'éviter.

En effet, quand une pénurie est annoncée, des mesures préventives de restriction sont d'abord mises en œuvre pour forcer une réduction de la demande. En complément, il est demandé à la population et aux entreprises de faire également un effort pour diminuer leur propre consommation, en particulier aux moments les plus critiques de la journée (le soir en général). Le délestage électrique arrive en situation de crise majeure sur le réseau électrique, géré par le gestionnaire de réseau (RTE, Elia ou TenneT).

Cela dit, cette situation ne s'est encore jamais produite. En dehors de ces crises, si vous disposez d'équipement flexible pour effacer votre consommation d'électricité à un certain moment

Si chaque industriel et tertiaire apporte sa petite contribution à la réduction globale de la consommation, la demande diminuera peut-être suffisamment pour que le plan de délestage ne doive pas être activé [ENG 20]

Travaux électrique

Définition

a) Travaux

Les travaux ont pour but : de réaliser, de modifier, d'entretenir, de réparer un ouvrage électrique.

Ils font l'objet d'une étude préalable générale, ou au coup par coup, définissant la succession des opérations et les consignes de sécurité.

b) Intervention

Les interventions sont des opérations de courte durée et n'intéressant qu'une faible étendue d'un ouvrage.

Elles font l'objet d'une analyse sur place. Elles sont limitées aux domaines HTA et BT.

Une intervention de dépannage a pour but de remédier rapidement à un défaut susceptible de nuire à la sécurité des personnes, à la conservation des biens, au bon fonctionnement d'un équipement.

c) Installation

Le terme installation regroupe l'ensemble des matériels électriques qui transforment et distribuent au moyen de canalisations fixes l'énergie électrique d'une façon globale et permanente.

d) Equipment

Canalisations et appareillage des moteurs et autres appareils utilisant l'énergie électrique.

Les interventions sont autorisées uniquement sur :

- des équipements (interdit sur des installations)
- en BT (interdit en HT)

Une intervention réalisée par un habilité BR comporte 3 étapes :

- Recherche / localisation des défauts (sous tension)
- Élimination des défauts (hors tension)
- Vérification, réglage (sous tension) [STU 20]

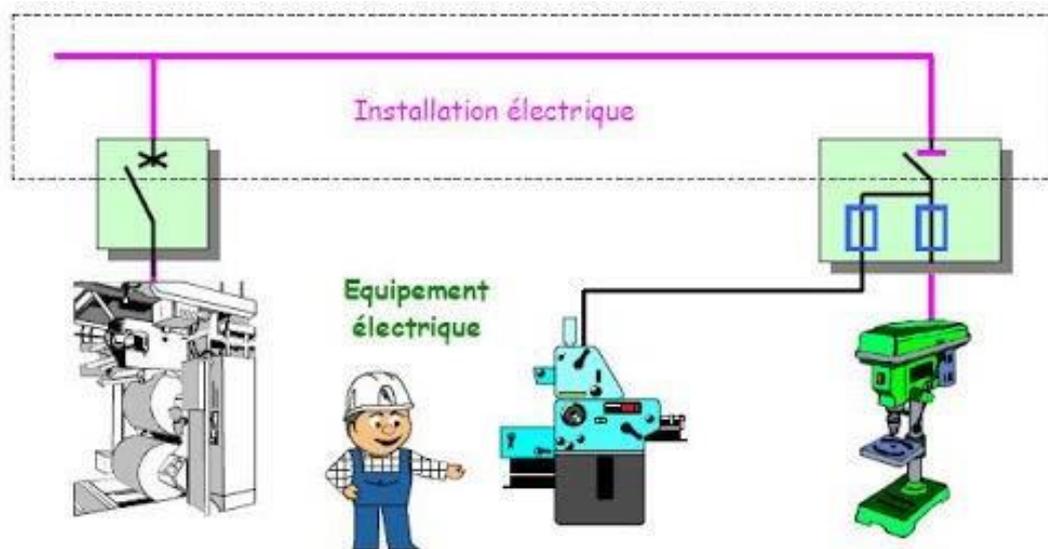


Fig (I .3) : installation électrique

Travaux hors tension

Pour effectuer des travaux ou interventions hors tension sur une installation électrique, il faut avoir réalisé au préalable une consignation de la partie de l'installation sur laquelle on va intervenir.

a) Procédure de consignation

La consignation électrique d'une installation ou d'un équipement est destinée assurer la protection des personnes contre tout maintien accidentel ou retour de la tension pendant le travail sur l'installation.

Pour réaliser une consignation, il faut effectuer les opérations suivantes :

❖ Séparation

Il faut séparer la partie d'installation de la source de tension, ce qui s'effectue en général par la manœuvre d'un organe de séparation tel que, sectionneurs, prises de courant, retrait de fusibles, appareils débroschables, appareil de commande (De protection ou de coupure d'urgence)

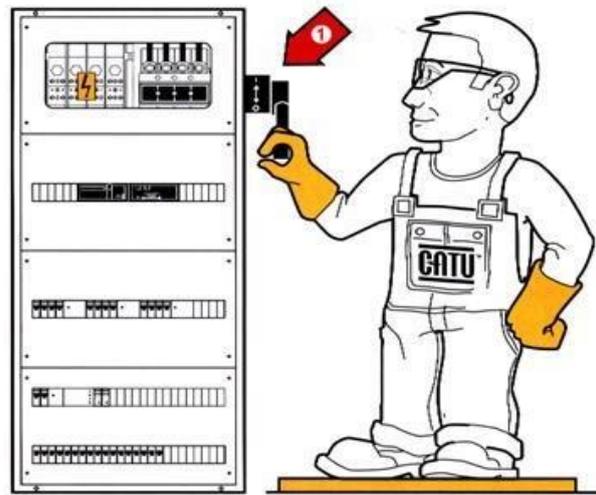


Fig (I.4) : ouvrir le sectionneur

❖ Condamnation

L'organe de séparation ne doit pas pouvoir être refermé, il est condamné en position d'ouverture à l'aide d'un cadenas ou d'une serrure.



Fig (I.5) : condamnation du dispositif de séparation

❖ Identification

Sur le lieu de travail, on identifie la partie de l'installation où les travaux seront bien effectués hors tension.

Connaissance de la situation géographique, consultation des schémas, lecture des pancartes et des étiquettes, identification visuelle

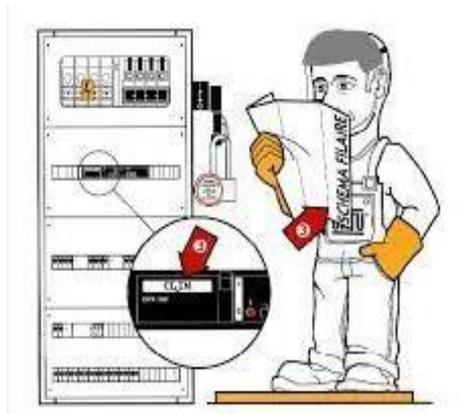


Fig (I.6) : identifier l'ouvrage

❖ Vérification

On vérifie l'absence de tension entre phases et entre phase et neutre à l'aide d'un appareil VAT (Vérificateur d'Absence de Tension), Cette vérification est immédiatement suivie de la mise à la terre et en court-circuit. Cette dernière opération s'effectue préférence sur le lieu de travail et constitue une confirmation de la consignation.



Fig (I.7) : vérifier l'absence de tension sur chacune des conducteurs

❖ Balisage

Balisage de la zone de travail, afin de délimiter et de signaler aux utilisateurs la zone d'intervention. [PHJ 15]

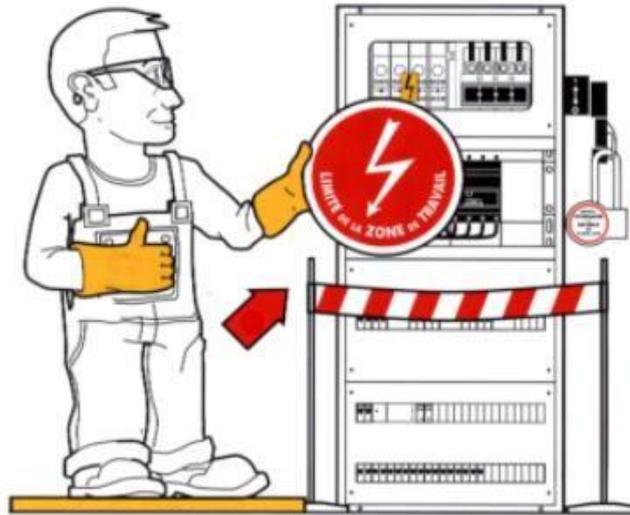


Fig (I.8) : balisage de la zone de travail

b) Réalisation de la consignation

La consignation électrique d'une installation peut se réaliser suivant deux méthodes :

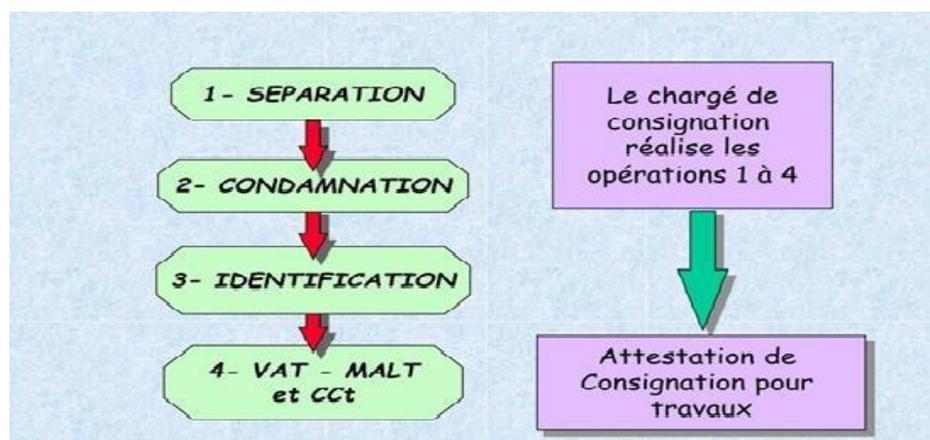


Fig (I.9) :la consignation pour travaux

Lorsque le chargé de consignation réalise la totalité des quatre opérations (séparation, condamnation, identification, vérification d'absence de tension suivie,

dans les cas, prévus, de la mise à la terre et en court-circuit), cet ensemble est appelé Consignation pour travaux.

Le document Attestation de consignation pour travaux, établi par le chargé de consignation, est remis au chargé travaux qui le signe " pour accord " sur les dispositions qui lui incombent, avant la réalisation des travaux.

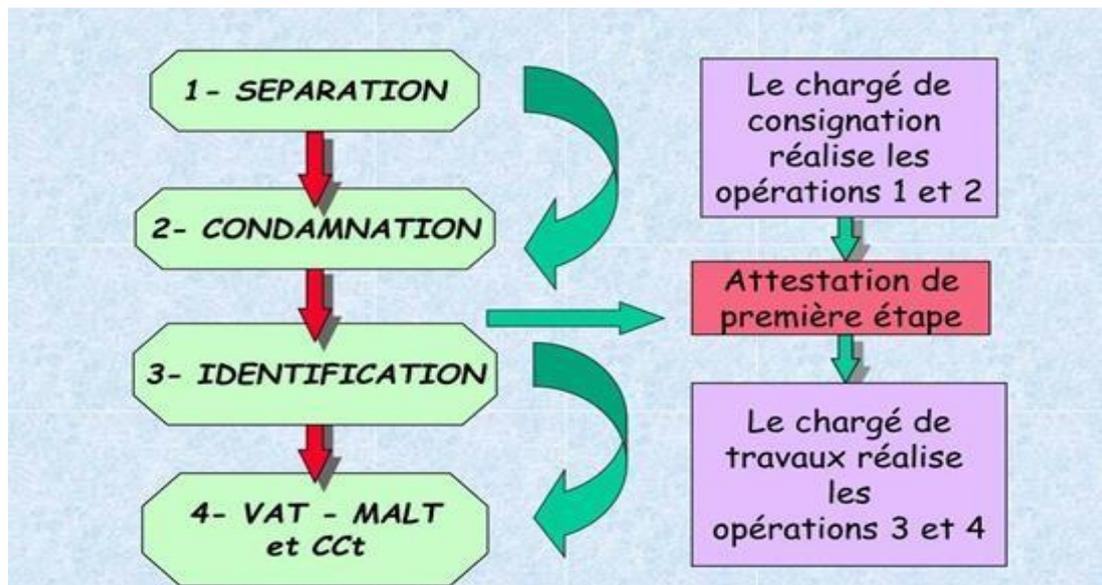


Fig (I.10) : la consignation en 2 étapes

Lorsque le chargé de consignation ne réalise que les opérations 1 et 2 (séparation et condamnation), l'ensemble de ces deux opérations est appelé Première étape de consignation. Elle ne peut, à elle seule, autoriser la réalisation de travaux, qui doit être précédée de la deuxième étape (opérations 3 et 4).

Le document Attestation de première étape de consignation, établi par le chargé de consignation, doit préciser les opérations 3 et 4 qui restent à effectuer par le chargé de travaux avant l'exécution des travaux hors tension. Ce document est remis au chargé de travaux qui le signe " pour accord " sur les dispositions qui lui incombent avant la réalisation des travaux.

1. Remise de documents

La remise et l'acceptation de l'attestation de consignation pour travaux ou de l'attestation de première étape de consignation peuvent être remplacées par l'échange de message collationné.

2. Fin de travail –Déconsignation

Après réception du (ou des) avis de fin de travail, le chargé déconsignation doit :

- ouvrir les sectionneurs ou interrupteurs de mise à la terre et en court-circuit qu'il avait fermé et déposer ou faire déposer les dispositifs de mise à la terre et en court-circuit qu'il avait éventuellement posé.
- retirer les écrans, rotacteurs, et matériels de balisage posé à son initiative.
- permettre à nouveau la manœuvre des organes de séparation en supprimant les condamnations.

Il peut effectuer ces opérations lui-même ou les faire effectuer sous sa responsabilité, dans les mêmes conditions que celles prévues pour l'attestation de consignation pour travaux ou pour l'attestation de première étape de consignation. Il restitue l'ouvrage au chargé d'exploitation qui peut procéder alors à tous les essais mesurages, vérifications qui s'imposent, puis à la remise en service de l'ouvrage.

Travaux sous tension

On peut classer les interventions en trois sortes :

- Interventions de maintenance corrective (dépannage)
- Interventions de connexion avec présence de tension
- Interventions particulières de remplacement de fusibles, lampes ou de leurs accessoires.

a) Interventions de maintenance corrective (dépannage)

Dans une activité de dépannage, on distingue trois étapes qui nécessitent ou non la présence de tension

➤ Recherche et localisation des défauts

- La mesure des grandeurs électriques au moyen d'appareils de mesure ne nécessitant pas l'ouverture de circuits est autorisée.
- Le débranchement et le débranchement sous tension ou hors tension de conducteurs ne sont autorisés qu'en BTA et en TBT et pour des sections au plus égales à 6 mm². Chaque conducteur débranché doit être isolé à son extrémité.

➤ **Élimination des défauts**

L'élimination des défauts, la réparation ou le remplacement des éléments défectueux ne sont entrepris qu'après consignation de l'installation ou de l'équipement. Dès que la réparation est effectuée, on pourra procéder à la déconsignation et passer à l'étape suivante

➤ **Réglages et vérifications de l'installation**

Cette étape nécessite en général la mise sous tension. L'intervention est considérée comme terminée si l'installation fonctionne normalement. En fin d'intervention, il faut remettre en place les capots et verrouillages des portes. Enfin, il faut prévenir l'utilisateur de l'installation de la remise en état provisoire (dépannage) ou définitive de l'installation.

b) Interventions de remplacement

➤ **Remplacement des fusibles**

-Avant de remplacer un fusible, il faut rechercher la cause qui a entraîné sa fusion et l'éliminer

-En BTA ou BTB, le remplacement du fusible doit s'effectuer hors tension avec un élément de même calibre et de mêmes dimensions.

-Le remplacement d'un fusible sous tension et en charge n'est autorisé qu'avec des fusibles conçus à cet effet.

➤ **Remplacement des lampes d'éclairage :**

-Le remplacement des lampes et des accessoires débrochables peut s'effectuer en présence de tension lorsque le matériel présente une protection contre les contacts directs, en particulier lampe enlevée.

-En cas de risque de contact direct ou d'explosion de la lampe (lampes à vapeur de sodium), il faut assurer la protection de la personne avec des moyens appropriés (travail hors tension, gants, masque par exemple. [STU 20])

Conclusion

On peut conclure que la qualité de l'électricité est devenue un sujet stratégique pour les compagnies d'électricité, et ces perturbations ont des conséquences différentes selon le contexte économique et le domaine d'application de l'inconfort à la dégradation du fonctionnement jusqu'à la destruction totale de ces équipements,

voire même à la mise en danger des personnes. Elles ne doivent pas être subies comme une fatalité car des solutions existent.

Le chapitre prochain traitera l'état de consommation et production d'électricité à Biskra, ses infrastructures, les facteurs affectant la quantité d'électricité, sources des énergies en Algérie et la tarification en Algérie.

CHAPITRE II

**Etat de
consommation et
production
d'électricité à Biskra**

Introduction

Ces dernières années, la demande en électricité a connu une évolution importante et particulièrement en période estivale, atteignant des pics de consommation importants. Cette forte augmentation de la demande est une conséquence directe du changement des habitudes du consommateur et l'amélioration de sa qualité de vie, ainsi que la pulsion donnée au secteur économique et industriel.

Infrastructures

Le programme de développement en moyens de production et transport d'électricité est accompagné du renforcement du réseau de distribution (lignes MT/BT et postes), pour assurer la fiabilité de l'approvisionnement et de la distribution de l'énergie électrique et garantir une meilleure qualité de service pour les citoyens.

Ce chapitre est pour identifier les potentiels de la wilaya de Biskra pour voir la demande en énergie électriques. Les Fondamentaux économiques de la wilaya de Biskra.

Géographie

La wilaya de Biskra est localisée au sud-est algérien entre la région des Aurès et les Ziban et s'étend sur une superficie de près de 2 167,20 km². Elle est délimitée :

- au nord par la wilaya de Batna
- À l'est par la wilaya de Khenchela ;
- au nord-ouest par la wilaya de M'Sila;
- À l'ouest par la wilaya de Djelfa ;
- Au sud-est par la wilaya d'El Oued ;
- Au sud par la wilaya d'Ouargla.

Les daïras

La wilaya de Biskra est composée de 12 daïras (circonscriptions administratives).

Les Communes

La wilaya de Biskra compte 33 communes

L'agriculture

Elle fournit 38% de la production agricole nationale, Biskra, la Mitidja du Sud Pomme de terre, fève, navet, courgette, carotte, piment, tomate... À Biskra, outre la filière dattier pour laquelle elle est connue, des dizaines de milliers de serres s'étendent à perte de vue, faisant d'elle un immense jardin potager alimentant toute l'Algérie et même au-delà.



Fig II.1: vue de palmeraie

Les conditions climatiques qui y prévalent sont un élément-clé favorisant une agriculture florissante, sur le plan tant qualitatif que quantitatif. D'autant que la nature des sols, dont le climat est aussi un facteur déterminant, est d'une qualité irréprochable.

De ressources en eaux souterraines qui demeurent toujours un facteur primordial, Biskra, comme toutes les régions du sud du pays, en est riche”,

Au niveau de ces serres utilisant un système d'irrigation développé, les produits variés couvrent largement le marché national et les exporter les tomates vers des pays étrangers.”



Figure II.2: agreculle des pannes

Plus de 10 millions de quintaux de fruits et légumes récoltés en 2019 les services agricoles auprès desquels au moins 4 000 fellahs sont inscrits, nous apprend que l'agriculture occupe une superficie de plus de 1 652 751 ha, soit les 3/4 de la totalité de la superficie de toute la wilaya. La superficie exploitée, elle, est estimée à 185 473 ha, dont 98 478 ha irrigués.

Il faut ajouter à cela 1 399 746 ha de terres pastorales. Le taux de croissance du secteur est sans commune mesure : 95%. Biskra est surtout connue pour sa production dattier, "Deglet Nour". Elle compte 4 500 000 palmiers dattiers dont plus de 2 000 000 palmiers productifs.

Sur tout le territoire de la wilaya, mais fortement cultivé dans les Ziban-Sud, Tolga, Foughala, Ouled Djellel, Ourlel, Lichana, Leghrousse et bien d'autres. "Deglet Nour", jouissant d'une notoriété exceptionnelle dépassant les frontières du pays, continue de faire de la région un véritable Eldorado. Biskra, ou la Californie de l'Algérie pour beaucoup, a produit lors de l'année 2019, selon les chiffres glanés, quelque 4 723 500 q de dattes de divers types, formes et goûts.

L'industrie

La wilaya de Biskra a longtemps gardé l'image d'une région vouée à l'activité industrielle, tandis que la croissance urbaine au centre et à l'est et l'ouest du département est accompagnée par l'essor de nouvelles activités qui ne sont plus seulement industrielles, mais aussi tertiaires. D'ailleurs, plusieurs grandes sociétés sont présentes,

notamment 12 moulins, 5 usines des eaux minérales, 2 cimenteries, 6 briqueteries, un usine des câbles électriques, et une raffinerie en cours de construction. La wilaya de Biskra est aussi en position de force dans le domaine du commerce, Enfin, le développement des pôles économiques de Biskra, a favorisé l'implantation de grandes entreprises, ainsi que de très nombreuses petites et moyennes industries performantes. Les atouts sont nombreux et favorisent le dynamisme de l'économie, certains facteurs sont naturels comme la position géographique centrale, Ces pôles par leurs dynamismes et leurs situation géographique, arrivent en tête en matières d'attraction des investisseurs nationaux et étrangers.



Figure II.3: l'industrie électrique

Le climat

Biskra a un climat désertique chaud typique de la région dans laquelle elle se trouve. Elle possède des étés longs et extrêmement chauds et des hivers courts et agréablement chauds. En été, les pics de chaleur figurent parmi les plus élevés du pays avec des températures qui peuvent dépasser 48 °C. Le mois le plus chaud est juillet. Celui-ci a une température maximale d'environ 42 °C. En moyenne, la ville connaît environ plus de 92 jours par an au cours desquels la température égale ou dépasse 38 °C et sur près de 20 jours au-dessus de 43 °C. Les températures commencent généralement à approcher voire à dépasser les 35 °C dès avril. Biskra est une des villes

les plus chaudes du pays en ce qui concerne les températures diurnes. En effet, celle-ci sont souvent supérieures à 27 °C durant les mois les plus chauds. La température a atteint 51 °C qui est le record de chaleur à Biskra. **[FAR 01]**

Tableaux (II.1) : Relevé météorologique de Biskra

Mois	jan	fév	mars	avril	mai	juin	jui	août	sep	oct	nov	déc	année
Température minimale moyenne (°C)	6,1	7,9	11,7	16,5	20,2	26,6	28,1	27,9	25,3	18,1	11,4	7,2	17,4
Température moyenne (°C)	11,5	13,6	17,6	21,3	25,8	32,5	34,5	34,2	30	23,2	16,8	12,9	22,8
Record de chaleur (°C)	26	31	34,8	42	45,3	47,2	51	49	46	40,5	35,3	27,5	51

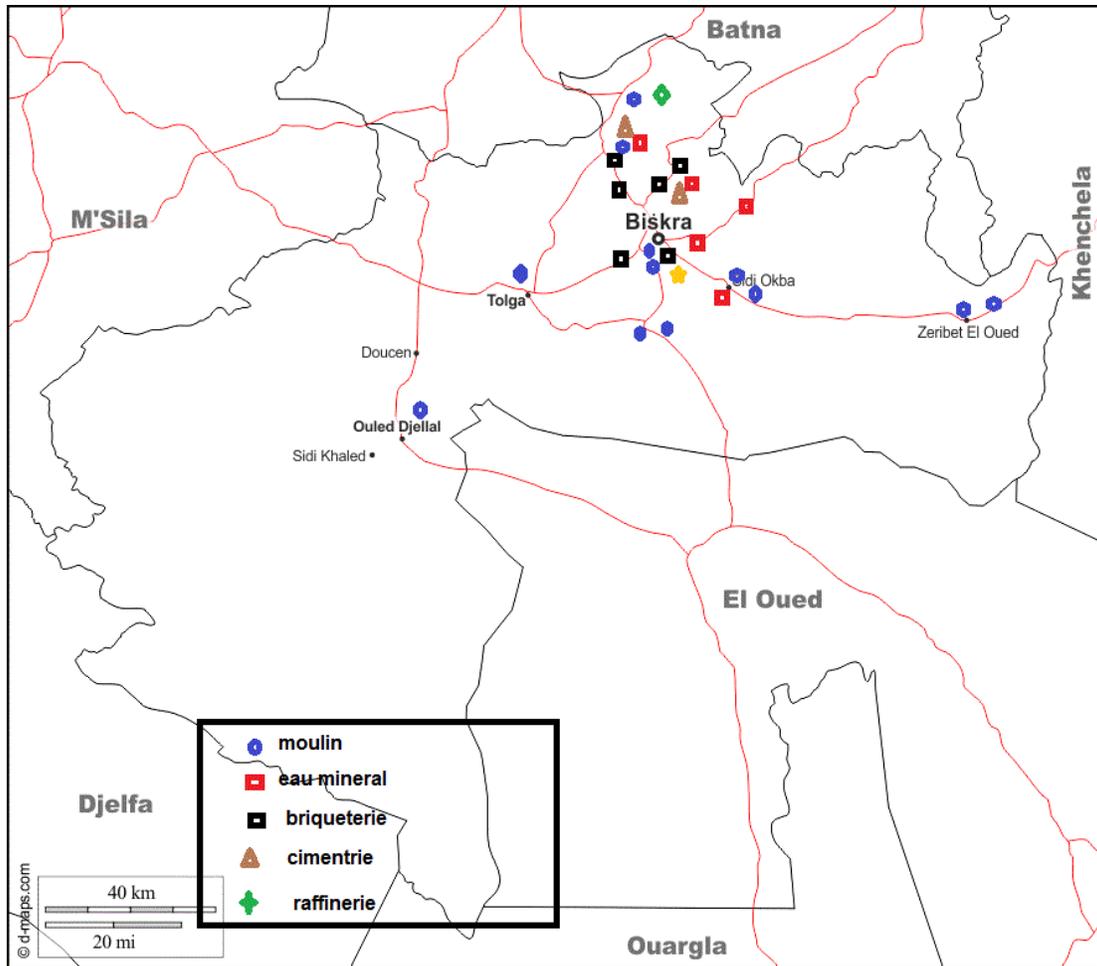


Figure II.4: plan de Distribution d'usines à Biskra

Facteurs affectant la quantité d'électricité

La croissance économique et leur impact sur le système électrique

En plus, la demande en énergie électrique a connu une croissance importante, atteignant en termes de puissance maximale appelée (PMA), une évolution de près de 5% sur le réseau interconnecté nord, en comparaison avec l'été 2018. A cet effet, l'Opérateur du système électrique national a enregistré le 06 Juillet 2019 une PMA de 14.343 MW, suite à la vague de chaleur qui touche l'ensemble du pays. L'amélioration de la qualité de service et la forte croissance de la consommation de l'électricité par les foyers algériens, notamment pour les besoins de climatisation, expliquent cette hausse de la demande qui

s'est exprimée de manière intense durant ce période de fortes chaleurs sur l'ensemble du territoire algérien.

Les capacités des infrastructures énergétiques nationales ont été renforcées par la réalisation de 1.500 MW additionnels pour la production d'électricité, 10 ouvrages postes et 42 ouvrages lignes pour le transport de l'électricité ainsi que trois (3) antennes infrastructurelles et l'alimentation en gaz de quatre (4) centrales, La consommation électrique étant fortement liée à la hausse des températures, de nouvelles pointes de consommation électrique ne sont pas à écarter durant les prochaines périodes caniculaires, Depuis 2012, un changement fondamental de la structure de la demande a été enregistré en été, du fait que la consommation maximale journalière a basculé de la pointe soir (ou pointe lumière) vers la pointe matin (pointe jour) en raison de la quasi généralisation de l'utilisation de la climatisation.

Cette tendance a induit des réaménagements importants dans la manière de conduire le système électrique car les conditions de fonctionnement durant la journée sont plus sévères pour les équipements et installations constituant ledit système.

Aussi, le niveau et le volume des investissements du groupe Sonelgaz ont été adaptés de sorte à assurer la réserve nécessaire et ainsi faire face aux incidents.

En dépit de cette forte croissance et des difficultés liées notamment à la gestion des incidents en période de forte demande, les sociétés du groupe Sonelgaz ont "réussi à assurer l'alimentation des clients dans de bonnes conditions de qualité et de continuité".

Il convient de relever également la mobilisation de l'ensemble des exploitants (producteurs, transporteurs et distributeurs) qui travaillent en étroite coordination avec l'Opérateur Système (Dispatching National) afin d'assurer un bon passage de l'été.

Le groupe Sonelgaz prépare comme chaque année le passage été en réalisant les travaux de maintenance tout au long de l'année sur les ouvrages existants, mais encore, en mettant en œuvre les travaux de réalisation et de mise en service des ouvrages de production, transport et distribution de l'électricité venant renforcer les différents réseaux électriques.

L'effet de la chaleur sur le réseau électrique

Qui dit canicule, dit chaleur, et même chaleur excessive, pour le corps comme pour le matériel. Car ce dernier connaît des limites de température au-delà desquelles il dysfonctionne... Les premiers équipements touchés par la surchauffe sont les câbles souterrains. Enterrés pour des raisons pratiques et esthétiques, ces câbles qui transportent l'électricité sont en contact direct avec le sol qui, frappé toute la journée par un soleil de plomb, ne refroidit plus, ou plus assez, même la nuit. Les matériaux souffrent de cette exposition prolongée à une chaleur excessive et finissent par lâcher.

Les variations de température, grand ennemi du matériel électrique

Ce n'est parfois pas tant la chaleur qui vient à bout du matériel et conduit à une coupure d'électricité, mais plutôt l'écart des températures, qui varient rapidement au cours de la journée. Ce phénomène est particulièrement courant en début de soirée, lorsque le soleil cesse de surchauffer les matériaux, qui retrouvent une température normale trop brutalement. Les équipements les plus touchés sont les combinés de mesure, qui permettent de connaître l'intensité et la tension d'un poste électrique, jalon capital du parcours de distribution de l'électricité. Les éléments qui les composent (huile minérale, porcelaine et membrane isolante) n'ont pas tous la même résistance à la chaleur la membrane devient poreuse, de l'eau se forme, la porcelaine explose et l'huile fuit.

La canicule peut entraîner une panne d'électricité générale, sur le réseau électrique et non dans le logement, où le matériel est mieux isolé et souffre moins de la température extérieure. Les épisodes de canicule sont généralement annoncés, la sonelgaz se tient donc sur le qui-vive, prête à envoyer des techniciens sur les lieux de panne en urgence. L'électricité est souvent rétablie en moins de 24 heures. Durant ce laps de temps, quelques règles de sécurité sont à appliquer, mais tout est fait pour que tous les foyers touchés par la coupure soient dépannés aussi rapidement que possible.

Concrètement, les techniciens sont amenés à creuser des tranchées pour réparer les câbles défectueux, après avoir identifié le point précis du dysfonctionnement grâce à de nombreux appareils sophistiqués. Ce type d'opération peut prendre plusieurs jours, mais

un réseau secondaire prend alors le relais, limitant au maximum l'impact de la panne sur la consommation énergétique. [APS 20]

La production d'électricité

En 2019, selon les estimations, l'Algérie a produit 81,3 TWh d'électricité, en progression de 6 % en 2018 et de 89 % depuis 2009, au 3^e rang africain avec 9,3 % de la production africaine, derrière l'Afrique du sud et l'Égypte, et 0,3 % de la production mondiale. La production d'électricité solaire est estimée à 0,6 TWh (0,7 %).

Tableaux (II.2) : Production d'électricité en par source (TWh)

Source	1990	%	2000	%	2010	%	2016	2017	% 2017	var. 2017/1990
Pétrole	0,87	5,4	0,77	3,0	0,96	2,1	0,97	0,32	0,4 %	-63 %
Gaz naturel	15,10	93,7	24,6	96,7	44,6	97,5	69,69	75,06	98,7 %	+397 %
Total fossiles	15,97	99,2	25,36	99,8	45,56	99,6	70,66	75,38	99,2 %	+372 %
Hydraulique	0,135	0,8	0,054	0,2	0,17	0,4	0,22	0,06	0,07 %	-59 %
Solaire							0,09	0,57	0,8 %	ns
Éolien							0,03	0,008	0,01 %	ns
Total	16,10	100	25,41	100	45,73	100	71,00	76,02	100 %	+372 %

Tableaux (II.3) : Électricité - importations et exportations (GWh)

Année	1990	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Importations	205	223	736	657	936	295	686	610	257	537
Exportations	303	319	803	799	985	384	877	641	507	880

Sources des énergies en Algérie

Énergies renouvelables en Algérie

Selon le Programme algérien de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique (PENREE) de 2012, l'Algérie vise une puissance installée d'origine renouvelable de 22 000 MW d'ici 2030. Mais cinq ans plus tard, les réalisations sont très modestes : en 2017, selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), la part de l'éolien dans la production d'électricité n'était que de 0,01 % et celle du solaire de 0,8 %.

Pour 2015, le rapport annuel de l'AIE sur le solaire mentionne l'Algérie, annonçant qu'elle a installé 270 MWc au cours de l'année, portant sa puissance solaire totale à 300 MWc. Son rapport 2018 mentionne l'installation de 50 MWc en 2017, mais ses rapports 2019 et 2020 ne mentionnent pas l'Algérie.

Le gouvernement algérien a adopté fin février 2015 son programme de développement des énergies renouvelables 2015-2030. Une première phase du programme, démarrée en 2011, avait permis la réalisation de projets pilotes et d'études sur le potentiel national. Le nouveau programme précise les objectifs d'installations d'ici à 2030 :

- 13 575 MWc de solaire photovoltaïque,
- 5 010 MW d'éolien,
- 2 000 MW de solaire thermodynamique (CSP),

- 1 000 MW de biomasse (valorisation des déchets),
- 400 MW de cogénération,
- 15 MW de géothermie.

Le total s'élève ainsi à 22 GW, dont plus de 4,5 GW doivent être réalisés d'ici à 2020. En raison de leurs coûts encore élevés, les centrales héliio-thermodynamiques ne seront véritablement développées qu'à partir de 2021. Ce programme doit permettre à l'Algérie de produire 27 % de son électricité à partir des énergies renouvelables d'ici à 2030, afin d'épargner ses réserves en gaz. La réalisation du programme est ouverte aux investissements publics et privés, nationaux comme étrangers. Des tarifs d'achat garantis sur 20 ans ont été mis en place pour les filières photovoltaïque et éolienne.

Les projets des autres filières seront financés à hauteur de 50 % à 90 %, taux variable selon la technologie et la filière, par le fonds national des énergies renouvelables et cogénération (FNERC), alimenté par un prélèvement de 1 % sur la redevance pétrolière.

Le groupe Sonelgaz s'est investi dans le domaine des énergies nouvelles et renouvelables. Dans son programme de développement des énergies renouvelables, le groupe prévoit la réalisation de 67 projets de centrales électron-solaires, dont 27 centrales photovoltaïques, 27 centrales hybrides, 6 centrales solaires thermiques et 7 centrales éoliennes. Les plus puissantes centrales solaires seront de type solaire thermique, avec une capacité maximale de 400 MW pour l'une d'entre elles. Pour une question d'efficacité optimale, elles seront toutes installées dans les régions du sud, notamment dans les wilayas d'Adrar, d'El Oued et de Béchar.

Énergie solaire

L'Algérie comptait, en mai 2018, 24 centrales photovoltaïques d'une puissance totale de 344 MWc.

Afin de préserver les réserves énergétiques actuelles (pétrole et gaz), le pays a opté pour le développement et l'exploitation de l'énergie solaire. Sonelgaz a été chargée de construire la centrale électrique mixte de Hassi R'Mel, mise en service en 2011 à Tilghemt dans la wilaya de Laghouat dans le sud du pays, d'une capacité de

150 mégawatts (30 MW solaire thermodynamique + 120 MW gaz). C'est la société New Energy Alegria (NEA), qui est chargée du secteur des énergies nouvelles et renouvelables.

La première usine privée algérienne de fabrication de panneaux solaires est opérationnelle à partir du mois de mars 2012 avec un taux d'intégration nationale de 90 %.

Le 9 décembre 2011, la société algérienne de l'électricité et du gaz Sonelgaz et Desertec Industry Initiative ont signé à Bruxelles un accord de coopération visant au renforcement des échanges d'expertise technique, à l'examen des voies et moyens pour l'accès aux marchés extérieurs et à la promotion commune du développement des énergies renouvelables en Algérie et à l'international.

Énergie éolienne

Un autre domaine des énergies renouvelables est à développer et promouvoir en Algérie, c'est l'énergie éolienne. Un projet portant sur la réalisation d'une ferme éolienne à Adrar a été attribué au consortium algéro-français, Cegelec. Ainsi le fabricant français d'éoliennes Vergnet a remporté un appel d'offres international auprès de la Compagnie d'Engineering de l'électricité et du gaz (CEEG), une filiale du groupe Sonelgaz, concernant l'installation du premier parc éolien à Adrar au sud-ouest du pays. Ce complexe éolien aura une puissance de 10 MW et devrait être mis en service courant 2012. Mais après plus d'une année et demi de retard pour le lancement de cette ferme éolienne, elle n'a été mise en service que le 03 juillet 2014, alors que d'autres projets programmés dans le plan du gouvernement sont en attente de concrétisation.

II.4.1.3 Énergie hydraulique en projet

Il existe un projet de coopération entre l'Algérie et le Canada concernant les ressources renouvelables. En effet, Abdelkader Ouali (le ministre des ressources en eau et de l'environnement) et Isabelle Roy (l'ambassadrice du Canada à Alger) ont eu une audience au siège du ministère pour traiter de la collaboration sur plusieurs projets liés à l'eau. L'enjeu est de former les Algériens (grâce à l'aide des canadiens)

Énergie nucléaire

Pour que l'Algérie diversifie ses sources d'énergie afin de faire face à l'après-pétrole, l'énergie nucléaire est la seule source énergétique qui pourrait remplacer le pétrole et le gaz, sa matière première est abondante dans le pays, il suffit de la valoriser.

Depuis de longues années, l'Algérie a investi dans le nucléaire. Elle dispose de deux réacteurs nucléaires : le réacteur nucléaire de Draria sur les hauteurs d'Alger d'une capacité de 3 mégawatts (MW) et construit par les Argentins en 1984, et le réacteur d'Aïn Oussara à 250 km au sud d'Alger construit par les Chinois, d'une capacité de 15 MW. Ces deux réacteurs sont régulièrement inspectés par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dont l'Algérie est membre.

Selon certaines sources, l'Algérie dispose d'une réserve de 26 000 tonnes d'uranium et compte se doter d'une centrale nucléaire tous les cinq ans après sa première centrale dont l'acquisition est prévue probablement en 2020.

Consommation d'électricité

La consommation d'électricité par habitant atteignait 1 568 kWh en 2017, soit seulement 50 % de la moyenne mondiale : 3 152 kWh, mais 2,7 fois la moyenne africaine : 574 kWh (France : 7 209 kWh ; Maroc : 924 kWh).

Tarifification

Prix d'un kWh en Algérie

L'électricité est fournie en Algérie par quatre filiales de la Sonelgaz, La SADEG (Société algérienne de distribution d'électricité et gaz). Un kilowattheure est l'énergie nécessaire à faire tourner un appareil d'une puissance de 1000 watts (1kW, par exemple une plaque électrique ou un sèche-cheveux) pendant une heure. Les prix du kWh d'électricité dans toutes les zones de distribution sont identiques et sont fixés par décret étatique et plus particulièrement par la CREG, l'organisme en charge de la régulation du marché énergétique. Le dernier décret en date, est le décret n°05-182 du 18 Mai 2005. Toutefois, le prix d'un kWh peut être amené à varier selon que le client est fourni en simple, double ou triple tarif. Qui plus est, la tarification de l'électricité se veut être

progressive en Algérie ; aussi, plus la consommation est élevée plus le prix du kWh augmente.

La tarification progressive de l'électricité en Algérie

Dans une logique d'économie de l'énergie et pour faciliter l'accès à l'électricité à toute la population, le gouvernement algérien a mis en place une tarification progressive. Ainsi les 125 premiers kWh consommés s'avèrent être à un prix abordable de 1,779 DA/kWh HT, les 125 kWh suivante sont facturés 4,179 DA/kWh HT, les 750 kWh suivantes sont facturés 4.812 DA/KWh HT et le reste de la consommation est facturé a 5.479 DA/KWh HT.

Cependant, il est important de noter que cette tarification progressive ne s'applique qu'aux ménages et par conséquent les professionnels se voient exonérés de la première tranche 1.779 DA/kWh HT.

Le relevé de compteur s'effectue chaque trimestre. Ainsi, la facturation de la consommation s'établira sur les 3 mois suivant la réception de la facture.

les prix du kWh en Algérie de Simple, double ou triple tarif :

Le prix du kWh est caractérisé par les périodes tarifaires. Il existe trois périodes tarifaires et ce quel que soit la zone de distribution dans laquelle vous vous trouvez. Ces trois périodes sont les suivantes :

Tableaux (II.4) : La tarification triple

Période	Horaires	Prix de KWh(HT)
Heures Creuses	22h30-6h	1.2050
Heures Pleines	6h-17h et 21h-22h30	2.1645
Heures Pointes	17h-21h	8.1147

Tableaux (II.5) :La tarification double point / hors point

Période	Horaires	Prix de KWh(HT)
Heures hors pointe	21h-17h	1.7807
Heures Pointes	17h-21h	8.1147

Tableaux(II.6) : la tarification double jour / nuit

Période	Horaires	Prix de KWh(HT)
Heures Creuses	22h30-6h	1.2050
Heures Pleines	6h-22h30	4.8698

Vers une augmentation du prix du kWh ?

Le programme de "coûts progressifs de l'électricité" est financé en grande partie par le gouvernement. Toutefois, face à l'augmentation croissante de la consommation et face au problème de la fraude, le gouvernement s'endette petit à petit aussi des déclarations ont été faites quant à une éventuelle hausse du prix du kWh. Mais ces déclarations ne sont pour le moment qu'hypothétiques et n'augurent pas pour le moment une augmentation.

Conclusion :

Ce chapitre nous a permis de donner un aperçu général sur la wilaya de Biskra.

Premièrement nous avons fait la définition de l'infrastructure et fondamentaux économiques de Biskra et Deuxièmes ont expliqué sur les sources et la production électrique. Enfin nous avons abordé la tarification progressive de l'électricité en Algérie Dans le chapitre prochain, on présenter les défauts dans les réseaux électriques et son nature et Analyse des défauts selon les mois de l'année 2019.

CHAPITRE III

Diagnostique des défauts et les coupures

Introduction

Un réseau électrique est un ensemble d'infrastructures énergétiques plus ou moins disponibles permettant d'acheminer l'énergie électrique des centres de production vers les consommateurs d'électricité.

Il est constitué de lignes électriques exploitées à différents niveaux de tension, connectées entre elles dans des postes électriques. Les postes électriques permettent de répartir l'électricité et de la faire passer d'une tension à l'autre grâce aux transformateurs.

Un réseau électrique doit aussi assurer la gestion dynamique de l'ensemble production - transport - consommation, mettant en œuvre des réglages ayant pour but d'assurer la stabilité de l'ensemble.

L'importance énergie de Biskra

Le Matériels utilisés dans les réseaux électriques est constitué non seulement de matériel haute tension (dit matériel de puissance), mais également de nombreuses fonctions utiles telles que la télé conduite ou le système de protection.

Biskra deviendra à l'horizon 2023 un pôle de production de l'électricité à la faveur de trois nouveaux projets géants qui y seront projetés. Outre la centrale de la commune d'Oumèche qui produira 400 mégawatts, une nouvelle centrale d'une capacité de 1 400 mégawatts sera érigée d'ici à 2020 et une troisième d'une même capacité vers 2023. Ces trois centrales feront de Biskra le plus important pôle de production d'énergie électrique dans le pays », a déclaré le PDG du groupe Sonelgaz. Ces trois projets permettront à l'Algérie de couvrir la demande en matière d'énergie électrique pour les industries de la région. « La dynamique de développement que connaît la région couvrira la demande en croissance notamment de la part des investisseurs dans les secteurs industriel et agricole outre la consommation des ménages ».



Fig (III.1) : la base d'électricité Ouméche

différents types de matériels

Matériels de puissance :

Les lignes électriques relient les postes entre eux. À l'intérieur d'un poste, on trouve pour chaque niveau de tension un jeu de barres qui relie les départs lignes et les départs transformateurs.

Les lignes électriques assurent la fonction « transport de l'énergie » sur les longues distances. Elles sont constituées de 3 phases, et chaque phase peut être constituée d'un faisceau de plusieurs conducteurs (de 1 à 3) espacés de quelques centimètres afin de limiter l'effet couronne qui entraîne des pertes en ligne, différentes des pertes Joule. L'ensemble de ces 3 phases électriques constitue un terme.

Un pylône électrique peut supporter plusieurs ternes : en Algérie rarement plus de 2, mais d'autre pays comme l'Allemagne ou le Japon font supporter à leur pylône jusqu'à 8 ternes. Les pylônes sont tous soigneusement reliés à la terre par un réseau de terre efficace. Les pylônes supportent les conducteurs par des isolateurs en verre ou en porcelaine qui résistent aux tensions élevées des lignes électriques.

Généralement la longueur d'un isolateur dépend directement de la tension de la ligne électrique qu'il supporte. Les isolateurs sont toujours munis d'éclateurs qui sont constitués de deux pointes métalliques se faisant face. Leur distance est suffisante pour qu'en régime normal la tenue de tension puisse être garantie.

Leur utilité apparaît lorsque la foudre frappe la ligne électrique : un arc électrique va alors s'établir au niveau de l'éclateur qui contournera l'isolateur. S'il n'y avait pas d'éclateur, la surtension entre le pylône et la ligne électrique foudroyée détruirait systématiquement l'isolateur.

Un câble de garde, constitué d'un seul conducteur, surplombe parfois les lignes électriques. Il est attaché directement au pylône, et ne transporte aucune énergie : il est relié au réseau de terre et son but est d'attirer la foudre afin qu'elle ne frappe pas les 3 phases de la ligne, évitant ainsi les "creux de tension" perturbant les clients.

Au centre du câble de garde on place parfois un câble fibre optique qui sert à la communication de l'exploitant. Si on décide d'installer la fibre optique sur un câble de garde déjà existant, on utilise alors un robot qui viendra enrouler en spirale la fibre optique autour du câble de garde.

Un petit transformateur HTA/BT On trouve sur les réseaux électriques deux types de transformateurs de puissance :

- Les autotransformateurs qui n'ont pas d'isolement entre le primaire et le secondaire. Ils ont un rapport de transformation fixe quand ils sont en service, mais qui peut être changé si l'autotransformateur est mis hors service.
- Les transformateurs avec régulateurs en charge sont capables de changer leur rapport de transformation quand ils sont en service. Ils sont utilisés pour maintenir une

tension constante au secondaire (la tension la plus basse) et jouent un rôle important dans le maintien de la tension.

Les transformateurs étant des matériels particulièrement coûteux, leur protection est assurée par différents mécanismes redondants.

Matériels de surveillance et de commande

Protection des réseaux électriques

Tout réseau électrique possède des systèmes de protection pour déconnecter le système de production en cas de défaut sur la ligne. L'objectif est de protéger les 3 constituants d'un système électrique :

- Les organes de production (alternateur)
- Les composants des réseaux de transport et de distribution (lignes aériennes et souterraines, transformateurs, jeux de barre)
- Les organes de consommation (clients finaux)

Matériel de conduite et de surveillance

Article détaillé : Télésurveillance et acquisition de données.

La conduite s'effectue depuis des centres de conduite régionaux (dispatchings) ou nationaux. Ceux-ci disposent d'instruments de télé conduite (des **SCADA**, notamment) comprenant des dispositifs permettant :

- De commander les organes de coupure (disjoncteurs, sectionneurs),
- De connaître la position de ces organes,
- De mesurer un certain nombre de grandeurs (tension, intensité, fréquence),
- De signaler des dysfonctionnements (alarmes).

Outre les éléments ci-dessus permettant la conduite à distance, on trouve également des dispositifs locaux, pouvant réaliser de façon automatique des manœuvres destinées à

sauvegarder le fonctionnement du système électrique où à rétablir le service lorsque celui a été interrompu.

Un important réseau de voies de télécommunication fiables et sécurisées est nécessaire pour échanger ces informations entre le centre de conduite et les postes qu'il exploite.

Le matériel de surveillance est destiné à l'analyse a posteriori des incidents. Il comprend essentiellement des consigneurs d'état chargés de relever la position des organes de coupure, et des perturbographes qui, grâce à un système de mémoire, restituent l'évolution des tensions et des courants pendant le déroulement des incidents. Lorsque des clients sensibles se trouvent à proximité du poste, des qualimètres, destinés à mesurer les coupures brèves, peuvent aussi être installés.

Les données fournies par ces équipements sont consultées sur place. Par commodité, elles peuvent être transmises à distance, mais la fiabilité demandée aux voies de transmission utilisées est moins importante que dans le cas précédent.

Les défauts dans les réseaux HTA

Le risque d'apparition d'un incident sur le réseau n'est pas nul car lié à de nombreux paramètres aléatoires. Ainsi, les court-circuit peuvent avoir diverses origines :

Electriques

C'est l'altération des isolants des matériels de réseau, par exemple. En effet, les matériels électriques que l'on trouve sur le réseau ou dans les postes comportent des isolants (solides, liquides ou gazeux) constitués d'assemblages plus ou moins complexes placés entre les parties sous tension et la masse. Ces isolants subissent des dégradations au cours du temps qui conduisent à des défauts d'isolement et donc des court-circuit.

Atmosphériques

Les lignes aériennes sont soumises aux perturbations extérieures telles que la foudre, les tempêtes ou le givre. Réseau de distribution - HTA -20-

Mécaniques

C'est la chute d'un corps sur un conducteur ou la dégradation mécanique de conducteurs consécutive à des agressions extérieures par des engins de terrassement par exemple.

Humaines

Ce sont les fausses manœuvres telles l'ouverture d'un sectionneur en charge.

Nature des défauts

Défaut sans coupure

C'est un défaut qui s'élimine sans coupure, même très brève de la clientèle. Il peut par contre produire des creux de tension significatifs (en cas de défauts polyphasés). Ce sont :

- Les défauts auto – extincteurs (monophasés ou polyphasés), qui disparaissent naturellement par eux-mêmes en une durée inférieure à 100 ms,
- Les défauts monophasés éliminés par le fonctionnement du disjoncteur shunt.

C'est un défaut éliminé par un cycle rapide.

Défaut semi permanent

C'est un défaut éliminé grâce à un ou deux cycles lents.

Défaut permanent

C'est un défaut qui n'a pu être éliminé par les différents cycles de réenclenchements. Il a entraîné un déclenchement définitif du disjoncteur.

Dans l'été 2019, plusieurs coupures de courant sont constatées à Biskra.

On trouve que ces coupures sont classées comme suite :

Atteinte tiers câble

Sont les agressions causées par certaines entreprises de l'hydraulique ou autres sur des câbles souterrains d'électricité.

Les Défauts câbles

L'augmentation De la température de fonctionnement des câbles va se traduire par un vieillissement prématuré de l'isolant qui entoure l'âme des conducteurs, et donc une réduction de la durée de vie du câble. L'augmentation de température va réduire considérablement la durée de vie théorique du câble.

Claquage du boite jonction

Les défauts de réalisation des boites jonction sont apparait dans les conditions extrême d'exploitation des câbles.

Incident coté GRTE

Sont les incidents liés au réseau de transport.

Délestage amont GRTE

Le délestage électrique consiste à supprimer l'alimentation d'un groupe de clients afin d'éviter la saturation de l'alimentation électrique.

Défauts sur le réseau aérien

Comme une coupure de câble ou accident au niveau du support ou détérioration d'une chaine isolateur.

Coupure de max de I

Coupure de disjoncteur de départ.

Avarie du transformateur

C'est la surchauffe du transformateur à cause de mauvais paramétrage de la protection.

Analyse des défauts selon les mois de l'année 2019

Tableaux (III.1) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 01/2019

Origine défaut		Nb	Taux %	Taux sans GRTE %	Taux globale%	Taux globale sans GRTE %
CABLE	Atteinte tiers cable	1	5.88	5.88	7.35	7.35
	Défaut de cable	3	17.65	17.65		
	Claquage boite de jonction	0	0.00	0.00		
	Claquage boite de d'extrémité	1	5.88	5.88		
GRTE	Incident coté GRTE	7	41.18			
	Délestage amont GRTE	0	0.00			
	Défaut éliminé apres manœuvre	0	0.00	0.00	10.00	10.00
	Défaut éliminé sans manœuvre	1	5.88	5.88	10	10
	Réseau aérien	3	17.65	17.65	30	30
MATRIEL	Cable sec	1	5.88	5.88	0.00	0.00
	Claquage HBC	0	0.00	0.00	1.18	0.00
	Claquage TP	0	0.00	0.00		
	Claquage cellule	0	0.00	0.00		
	Avarie transfo	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre district	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Amorçage cigogne	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max de I	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTALE	17	100.00	58.82	58.53	57.35
	TOTALE SANS GRTE	17				

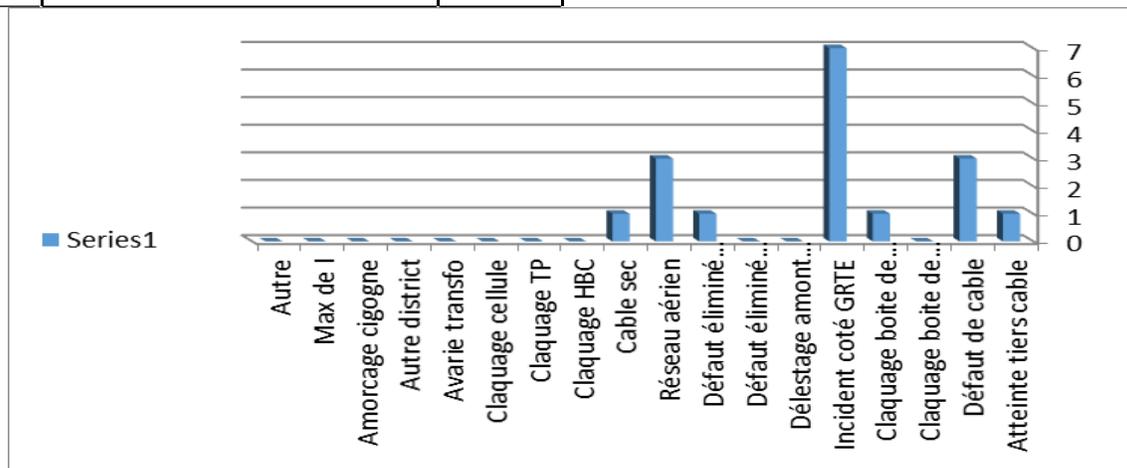


Fig (III.2) : les coupures de Mois 01/2019

- Incident coté GRTE la cause principale est les tempérés.
- Réseau aérien la cause principale est les tempérés.
- Défaut de câble des zones industriels.

Tableaux (III.2) : Analyse incident HTA 2019 DE MOIS 02/2019

Origine défaut		Nombre	Taux %	Taux sans GRTE %	Taux globale%	Taux globale sans GRTE %
Câble	Atteinte tiers cable	4	33.33	36.36		
	Défaut de cable	2	16.67	18.18		
	Claquage boite de jonction	0	0.00	0.00	16.67	18.18
	Claquage boite de d'extrémité	2	16.67	18.18		
GRTE	Incident coté GRTE	1	8.33			
	Délestage amont GRTE	0	0.00			
	Défaut éliminé apres manœuvre	0	0.00	0.00	10.00	10.00
	Défaut éliminé sans manœuvre	1	8.33	9.09	10	10
	Réseau aérien	1	8.33	9.09	30	30
MATRL	Cable sec	1	8.33	9.09	0.00	0.00
	Claquage HBC	0	0.00	0.00		
	Claquage TP	0	0.00	0.00		
	Claquage cellule	0	0.00	0.00	1.67	0.00
	Avarie transfo	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre district	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Amorçage cigogne	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max de I	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTALE	12	100.00	100.00	68.33	68.18
TOTALE SANS GRTE		11				

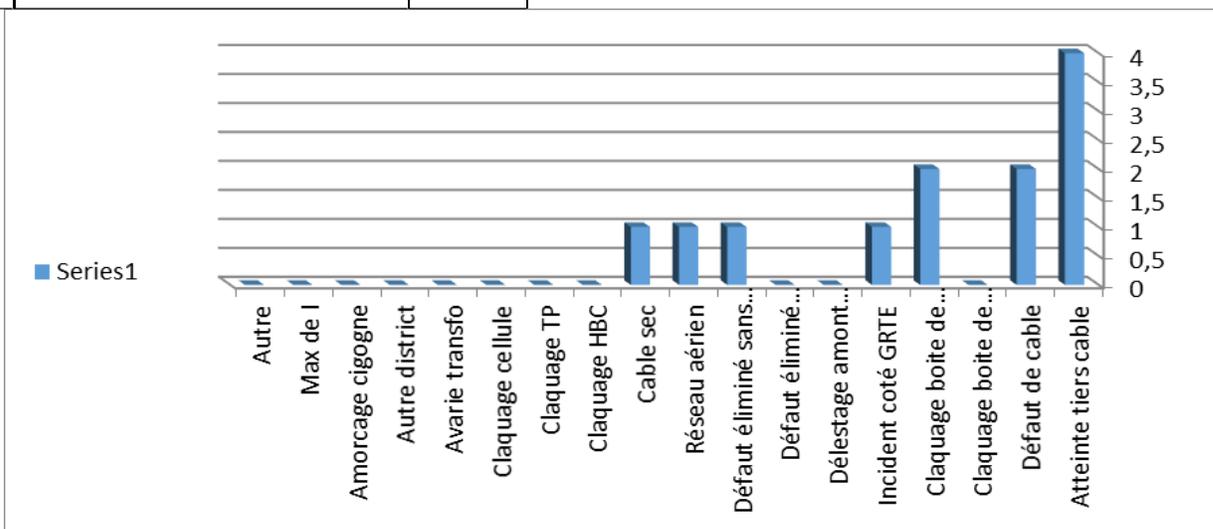


Fig (III.3) : les coupures de Mois 02/2019

- Atteinte tiers câble : l'agression des ouvrages souterraines par les entreprises des travaux.
- Défaut de câble : surcharge sur un départ souterrain.
- Claquage du Boite d'extrémité : surcharge sur un départ souterrain.

Tableaux (III.3) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 04/2019

Origine défaut		Nombre	Taux %	Taux sans GRTE %	Taux globale%	Taux globale sans GRTE %
CABLE	Atteinte tiers cable	2	28.57	28.57		
	Défaut de câble	0	0.00	0.00		
	Claquage boîte de jonction	1	14.29	14.29	10.71	10.71
	Claquage boîte de d'extrémité	0	0.00	0.00		
GRTE	Incident coté GRTE	2	28.57			
	Délestage amont GRTE	0	0.00			
	Défaut éliminé apres manœuvre	0	0.00	0.00	10.00	10.00
	Défaut éliminé sans manœuvre	1	14.29	14.29	10	10
	Réseau aérien	1	14.29	14.29	30	30
MATRIEL	Cable sec	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Claquage HBC	0	0.00	0.00		
	Claquage TP	0	0.00	0.00		
	Claquage cellule	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Avarie transfo	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre district	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Amorçage cigogne	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max de I	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTALE	7	100.00	71.43	60.71	60.71
TOTALE SANS GRTE		7				

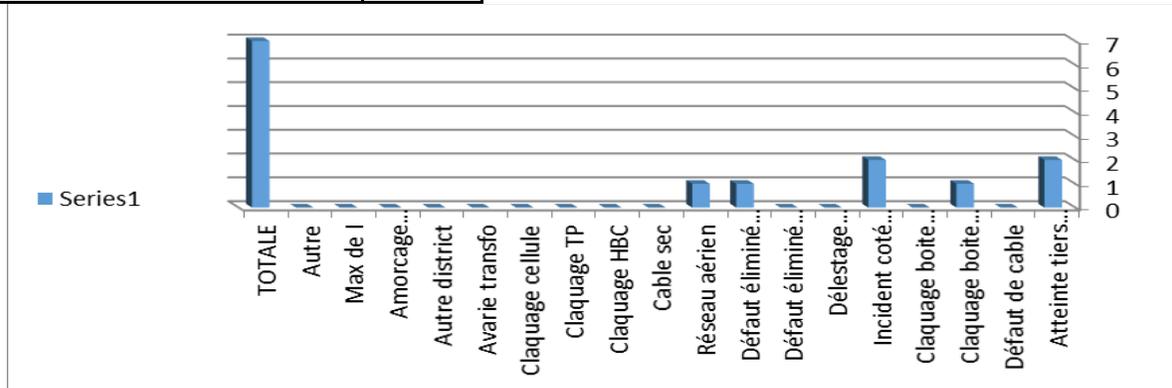


Fig (III.4) : les coupures de Mois 03/2019

➤ Même cause des tableaux précédents.

Tableaux (III.4) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 04/2019

Origine défaut		Nombre	Taux %	Taux sans GRTE %	Taux globale%	Taux globale sans GRTE %
CABLE	Atteinte tiers cable	1	6.67	6.67		
	Défaut de cable	1	6.67	6.67		
	Claquage boîte de jonction	1	6.67	6.67	6.67	6.67
	Claquage boîte de d'extrémité	1	6.67	6.67		
GRTE	Incident coté GRTE	4	26.67			
	Délestage amont GRTE	1	6.67			
	Défaut éliminé apres manœuvre	1	6.67	6.67	10.00	10.00
	Défaut éliminé sans manœuvre	1	6.67	6.67	10	10
	Réseau aérien	2	13.33	13.33	30	30
MATRIEL	Cable sec	2	13.33	13.33	0.00	0.00
	Claquage HBC	0	0.00	0.00		
	Claquage TP	0	0.00	0.00		
	Claquage cellule	0	0.00	0.00	2.67	0.00
	Avarie transfo	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre district	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Amorçage cigogne	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max de I	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTALE	15	100.00	66.67	59.33	56.67
TOTALE SANS GRTE		15				

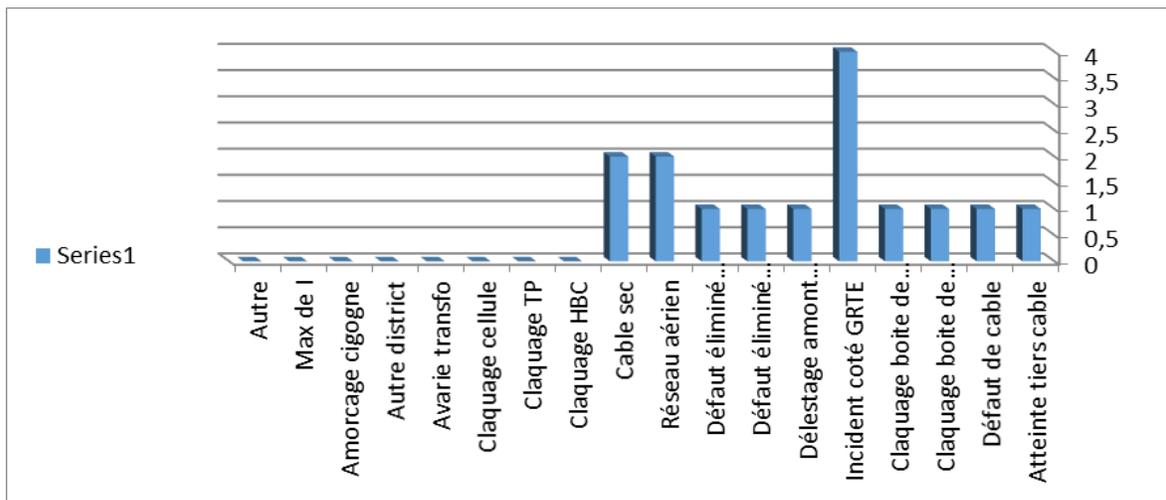


Fig (III.5) : les coupures de Mois 04/2019

- Incident coté GRTE la cause principale est les tempérés.
- Réseau aérien la cause principale est les tempérés.
- Câble sec d'une émergence transfo HTA/BT

Tableaux (III.5) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 05/2019

Origine défaut		Nombre	Taux %	Taux sans GRTE %	Taux globale%	Taux globale sans GRTE %
CABLE	Atteinte tiers cable	0	0.00	0.00		
	Défaut de cable	0	0.00	0.00		
	Claquage boîte de jonction	1	20.00	20.00	5.00	5.00
	Claquage boîte de d'extrémité	0	0.00	0.00		
GRTE	Incident coté GRTE	1	20.00			
	Délestage amont GRTE	0	0.00			
	Défaut éliminé apres manœuvre	0	0.00	0.00	10.00	10.00
	Défaut éliminé sans manœuvre	1	20.00	20.00	10	10
	Réseau aérien	1	20.00	20.00	30	30
MATEL	Cable sec	1	20.00	20.00	0.00	0.00
	Claquage HBC	0	0.00	0.00		
	Claquage TP	0	0.00	0.00		
	Claquage cellule	0	0.00	0.00	4.00	0.00
	Avarie transfo	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre district	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Amorçage cigogne	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max de I	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTALE	5	100.00	80.00	59.00	55
TOTALE SANS GRTE		5				

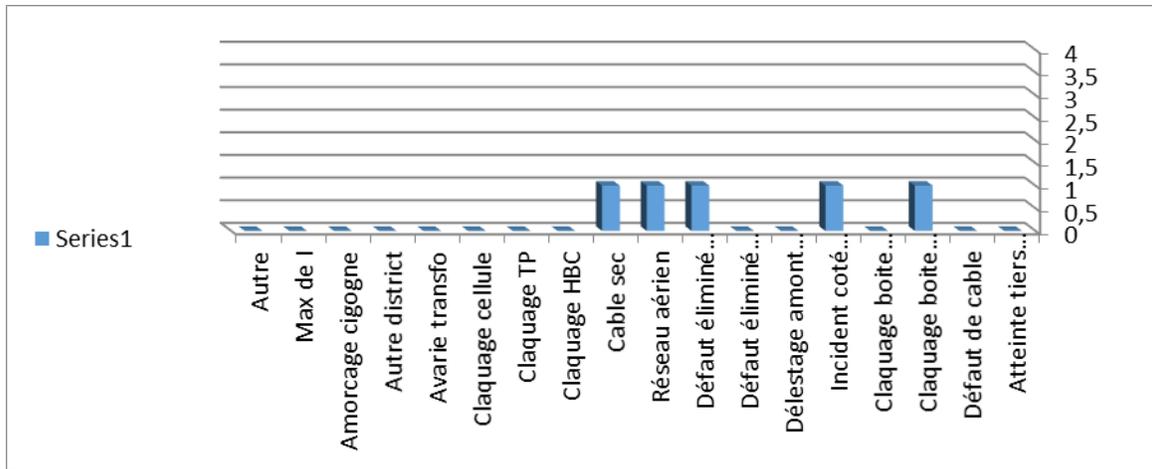


Fig (III.6) : les coupures de Mois 05/2019

➤ Un nombre d'incident minime

Tableaux (III.6) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 06/2019

Origine défaut		Nombre	Taux %	Taux sans GRTE %	Taux globale%	Taux globale sans GRTE %
E CABL	Atteinte tiers cable	1	11.11	11.11	5.56	5.56
	Défaut de cable	0	0.00	0.00		
	Claquage boite de jonction	0	0.00	0.00		
	Claquage boite de d'extrémité	1	11.11	11.11		
GRTE	Incident coté GRTE	5	55.56			
	Délestage amont GRTE	0	0.00			
	Défaut éliminé apres manœuvre	0	0.00	0.00	10.00	10.00
	Défaut éliminé sans manœuvre	1	11.11	11.11	10	10
	Réseau aérien	0	0.00	0.00	30	30
MATRIEL	Cable sec	1	11.11	11.11	0.00	0.00
	Claquage HBC	0	0.00	0.00	2.22	0.00
	Claquage TP	0	0.00	0.00		
	Claquage cellule	0	0.00	0.00		
	Avarie transfo	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre district	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Amorçage cigogne	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max de I	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTALE	9	100.00	44.44	57.78	55.56
TOTALE SANS GRTE		9				

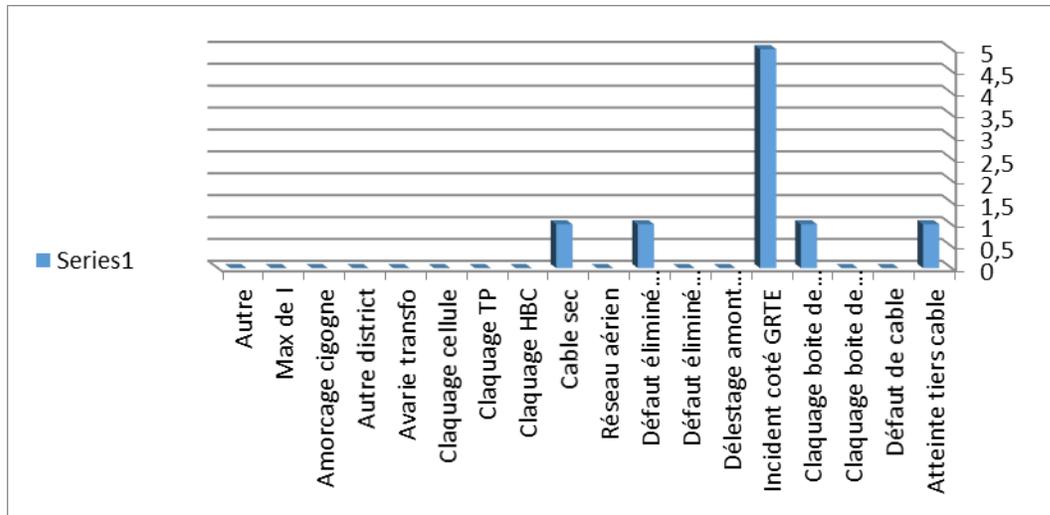


Fig (III.7) : les coupures de Mois 06/2019

➤ incident coté GRTE la cause principale est es tempérés.

Tableaux (III.7) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 07/2019

Origine défaut		Nombre	Taux %	Taux sans GRTE %	Taux globale%	Taux globale sans GRTE %
CABLE	Atteinte tiers cable	0	0.00	0.00		
	Défaut de cable	6	11.32	11.32		
	Claquage boîte de jonction	10	18.87	18.87	9.43	9.43
	Claquage boîte de d'extrémité	4	7.55	7.55		
GRTE	Incident coté GRTE	4	7.55			
	Délestage amont GRTE	0	0.00			
	Défaut éliminé apres manœuvre	3	5.66	5.66	10.00	10.00
	Défaut éliminé sans manœuvre	1	1.89	1.89	10	10
	Réseau aérien	6	11.32	11.32	30	30
MATRIEL	Cable sec	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Claquage HBC	2	3.77	3.77		
	Claquage TP	0	0.00	0.00		
	Claquage cellule	0	0.00	0.00	1.89	2.36
	Avarie transfo	3	5.66	5.66	0.00	0.00
	Autre district	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Amorçage cigogne	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max de I	14	26.42	26.42	0.00	0.00
	Autre	0	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTALE		53	100.00	92.45	61.32	61.79
TOTALE SANS GRTE		53				

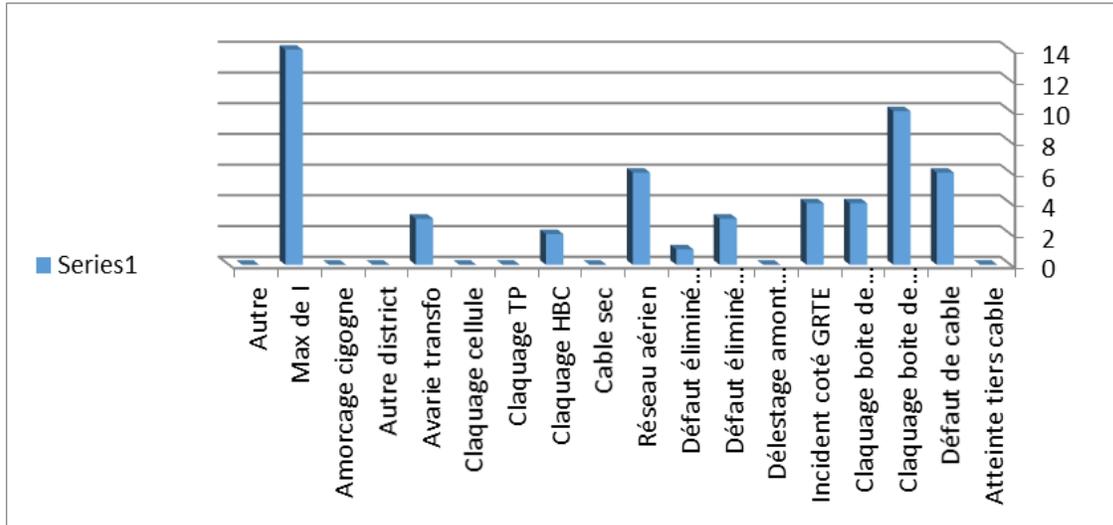


Fig. (III.8) : les coupures de Mois 07/2019

La chaleur et le surcharge des câbles engendrent les incidents suivants :

- Défaut de câble souterrain.
- Claquage des boîtes de jonction et d'extrémités.
- Réseaux aériens.

Tableaux (III.8) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 08/2019

Origine défaut		Nombre	Taux %	Taux sans GRTE %	Taux globale%	Taux globale sans GRTE %
CABLE	Atteinte tiers cable	0	0.00	0.00		
	Défaut de cable	1	4.76	4.76	1.19	1.19
	Claquage boîte de jonction	0	0.00	0.00		
	Claquage boîte de d'extrémité	0	0.00	0.00		
GRTE	Incident coté GRTE	5	23.81			
	Délestage amont GRTE	2	9.52			
	Défaut éliminé apres manœuvre	2	9.52	9.52	10.00	10.00
	Défaut éliminé sans manœuvre	1	4.76	4.76	10	10
	Réseau aérien	2	9.52	9.52	30	30
MATRIEL	Cable sec	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Claquage HBC	0	0.00	0.00	2.86	3.57
	Claquage TP	0	0.00	0.00		
	Claquage cellule	1	4.76	4.76		
	Avarie transfo	2	9.52	9.52	0.00	0.00
	Autre district	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Amorçage cigogne	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max de I	5	23.81	23.81	0.00	0.00
	Autre	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTALE	21	100.00	66.67	54.05	54.76
TOTALE SANS GRTE		21				

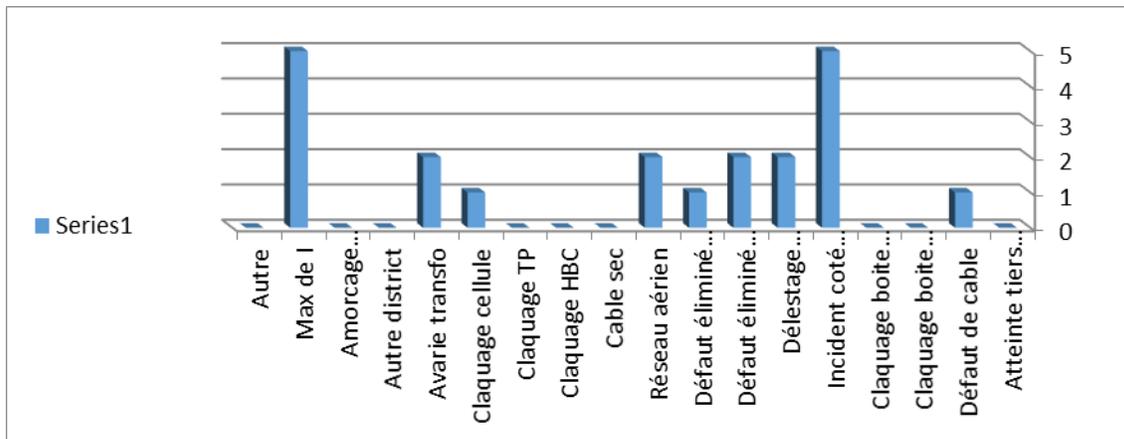


Fig (III.9) : les coupures de Mois 08/2019

➤ La chaleur et le surcharge des câbles engendrent des incidents de coté GRTE.

Tableaux (III.9) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 09/2019

Origine défaut		Nombre	Taux %	Taux sans GRTE %	Taux globale%	Taux globale sans GRTE %
CABLE	Atteinte tiers cable	0	0.00	0.00	3.33	3.33
	Défaut de cable	1	6.67	6.67		
	Claquage boîte de jonction	0	0.00	0.00		
	Claquage boîte de d'extrémité	1	6.67	6.67		
GRTE	Incident coté GRTE	2	13.33			
	Délestage amont GRTE	0	0.00			
	Défaut éliminé apres manœuvre	1	6.67	6.67	10.00	10.00
	Défaut éliminé sans manœuvre	2	13.33	13.33	10	10
	Réseau aérien	3	20.00	20.00	30	30
MATRIEL	Cable sec	0	0.00	0.00	2.67	3.33
	Claquage HBC	0	0.00	0.00		
	Claquage TP	0	0.00	0.00		
	Claquage cellule	0	0.00	0.00		
	Avarie transfo	2	13.33	13.33		
	Autre district	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Amorçage cigogne	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max de I	3	20.00	20.00	0.00	0.00
	Autre	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTALE	15	100.00	86.67	56.00	56.66
TOTALE SANS GRTE		15				

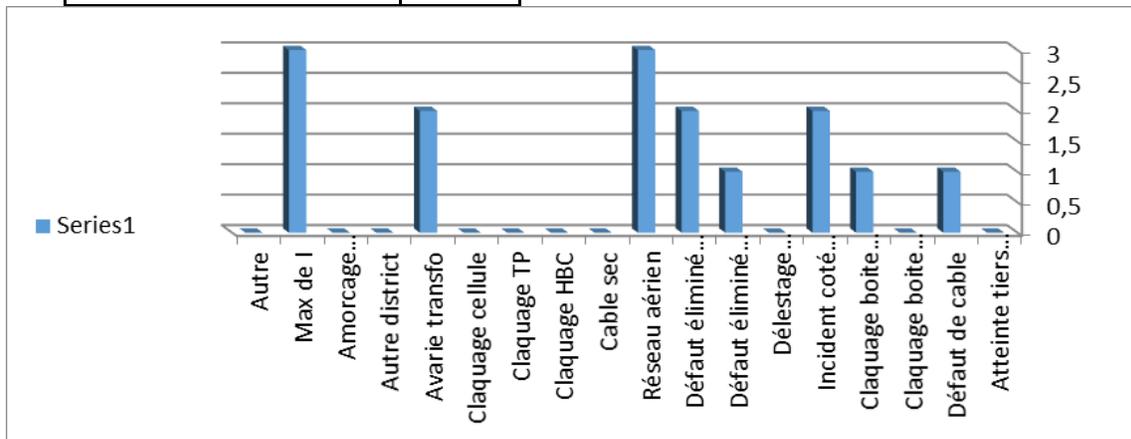


Fig (III.10) : les coupures de Mois 09/2019

La chaleur et le surcharge des câbles engendrent des incidents suivants :

- Incidents coté GRTE.
- Incident dans les réseaux aériens.
- Avarie des transfos.

Tableaux (III.10) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 10/2019

Origine défaut		Nombre	Taux %	Taux sans GRTE %	Taux globale%	Taux globale sans GRTE %
CABLE	Atteinte tiers câble	0	0.00	0.00		
	Défaut de câble	3	18.75	18.75	6.25	6.25
	Claquage boîte de jonction	0	0.00	0.00		
	Claquage boîte de d'extrémité	1	6.25	6.25		
GRTE	Incident coté GRTE	7	43.75			
	Délestage amont GRTE	0	0.00			
	Défaut éliminé après manœuvre	0	0.00	0.00	10.00	10.00
	Défaut éliminé sans manœuvre	1	6.25	6.25	10	10
	Réseau aérien	3	18.75	18.75	30	30
MATRIEL	Câble sec	1	6.25	6.25	0.00	0.00
	Claquage HBC	0	0.00	0.00	1.25	0.00
	Claquage TP	0	0.00	0.00		
	Claquage cellule	0	0.00	0.00		
	Avarie transfo	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre district	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Amorçage cigogne	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max de I	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTALE	16	100.00	56.25	57.50	56.25
TOTALE SANS GRTE		16				

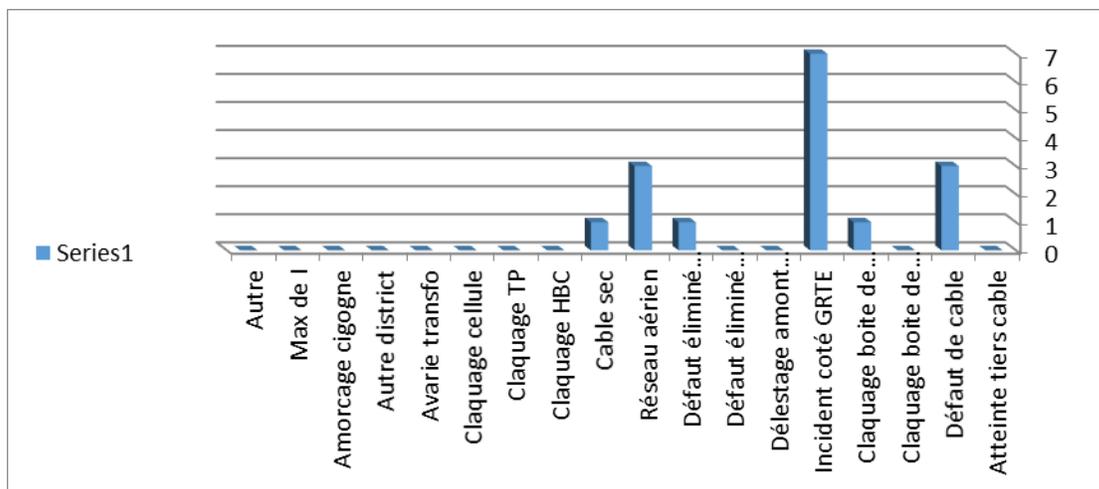


Fig (III.11) : les coupures de Mois 10/2019

- Les températures engendrent des incidents au niveau des réseaux aériens du HTB et HTA.

Tableaux (III.11) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 11/2019

Origine défaut		Nombre	Taux %	Taux sans GRTE %	Taux globale%	Taux globale sans GRTE %
CABLE	Atteinte tiers cable	0	0.00	0.00		
	Défaut de cable	1	10.00	10.00	5.00	5.00
	Claquage boîte de jonction	1	10.00	10.00		
	Claquage boîte de d'extrémité	0	0.00	0.00		
GRTE	Incident coté GRTE	3	30.00			
	Délestage amont GRTE	0	0.00			
	Défaut éliminé après manœuvre	2	20.00	20.00	10.00	10.00
	Défaut éliminé sans manœuvre	1	10.00	10.00	10	10
	Réseau aérien	1	10.00	10.00	30	30
MATRIEL	Cable sec	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Claquage HBC	1	10.00	10.00	2.00	2.50
	Claquage TP	0	0.00	0.00		
	Claquage cellule	0	0.00	0.00		
	Avarie transfo	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre district	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Amorçage cigogne	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max de I	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTALE	10	100.00	70.00	57.00	57.5
TOTALE SANS GRTE		10				

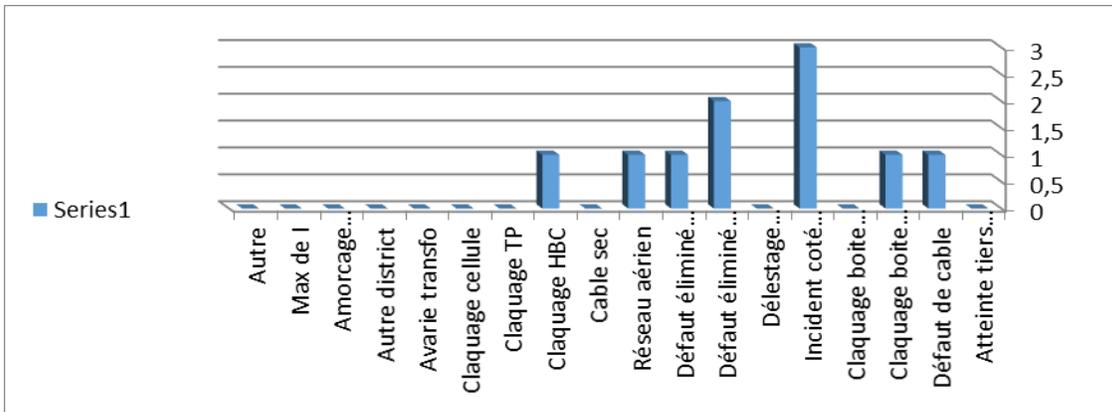


Fig (III.12) : les coupures de Mois 11/2019

➤ Toutes les incidents sont au niveau du GRTE, et le reste sont minimales.

Tableaux (III.12) : Analyse incident HTA 2019 De MOIS 12/2019

Origine défaut		Nombre	Taux %	Taux sans GRTE %	Taux globale%	Taux globale sans GRTE %
Câble	Atteinte tiers câble	0	0.00	0.00		
	Défaut de câble	0	0.00	0.00		
	Claquage boîte de jonction	0	0.00	0.00	3.57	3.57
	Claquage boîte de d'extrémité	1	14.29	14.29		
GRTE	Incident coté GRTE	2	28.57			
	Délestage amont GRTE	0	0.00			
	Défaut éliminé après manœuvre	0	0.00	0.00	10.00	10.00
	Défaut éliminé sans manœuvre	2	28.57	28.57	10	10
	Réseau aérien	0	0.00	0.00	30	30
MATRIEL	Câble sec	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Claquage HBC	0	0.00	0.00		
	Claquage TP	0	0.00	0.00		
	Claquage cellule	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Avarie transfo	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Autre district	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Amorçage cigogne	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max de I	0	28.57	28.57	0.00	0.00
	Autre	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTALE	7	100.00	71.43	53.57	53.57
TOTALE SANS GRTE	7					

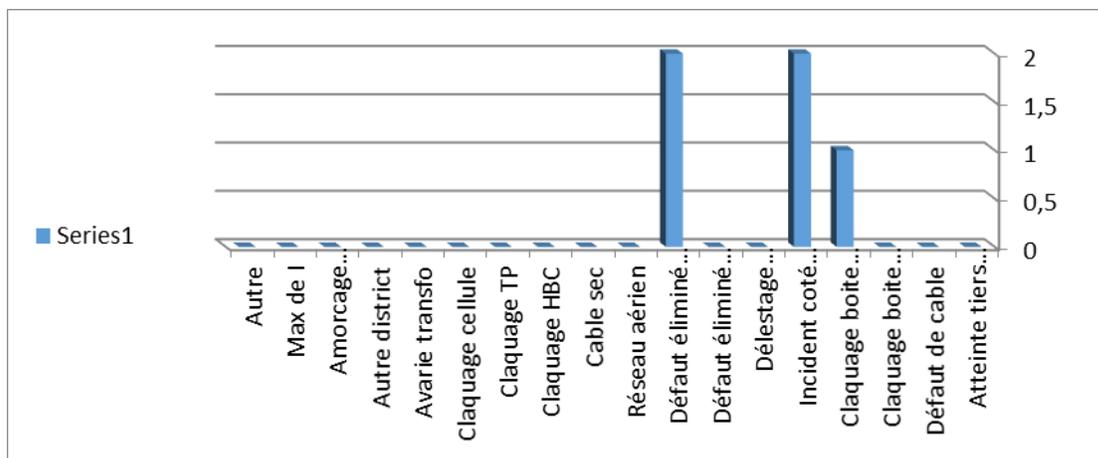


Fig (III.13) : les coupures de Mois 12/2019

- Les défauts sont minimes.

Les solutions proposées pour les défauts recensés

- 1- Atteint tiers câble : La nécessité de travail en collaboration avec les services techniques de la SONELGAZ pour mieux éviter l'agression des ouvrages électriques souterraines.
- 2- Défauts des câbles souterrains : la seule raison de ces défauts de câbles est la qualité de production et/ou le mode de pose de câble lors de la réalisation de l'ouvrage souterrain. La solution proposée est de bien choisir le type de câble ainsi que le fabricant.
- 3- Claquage de la boîte de jonction et d'extrémité : les causes de défaut de ces boîtes sont :
 - La mauvaise confection de la boîte (micro fuite de courant attaquant le matériel d'isolation).
 - Les effets de surcharge, peuvent conduire à la décomposition des matériaux (vieillesse prématuré).
 - Le respect de la préparation boîte câble doit être scrupuleux. Donc il faut bien choisir la qualité des boîtes de jonctions et leurs conditions d'utilisation ainsi que le câblage qualifié.
- 4- Les réseaux aériens : l'entretien périodique sur les lignes HTA aériennes soit au niveau des câbles ou isolateur minimise les incidents et les rendre plus efficaces.

- 5- Avarie de transformateur HTA/BT : Le choix du transformateur de point de vue puissance, qualité ou conditions de service, est nécessaire pour bien assurer la continuité de service.
- 6- Incidents de côté GRTE : Le transporteur d'énergie électrique GRTE doit respecter les entretiens sur les lignes HTB et les postes de transformation électrique pour minimiser les coupures.

Max de I : La surcharge d'un départ électrique HTA provoque le déclenchement du disjoncteur pour protéger les équipements électriques (câble HTA, boîtes jonction et extrémité), pour mieux assurer la continuité de service il faut bien partager les poste HTA/BT entre les différents départs électriques pour améliorer l'écoulement de la puissance d'une façon équilibrée.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons Analyse des défauts selon les mois de l'année 2019 et avons connu les défauts principaux dans chaque moi, selon les données fournies par l'entreprise sonalgaz.

Finalement nous avons proposé des solutions pour éliminer les coupures et améliorer la continuité de service, ces solutions sont diverses selon le type de défaut comme il a été mentionné précédemment.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion Générale

La consommation de l'énergie électrique de la wilaya de Biskra compte parmi les plus importantes au niveau national, vu ses activités industrielles et agricoles.

On a énuméré les différents types de défauts dans le réseau de distribution moyenne tension et postes HTA (30 et 10 kV). Ce qui nécessite des solutions de toutes les différents types d'anomalies telles que les agressions sur le réseau électrique souterrain, les fausses manœuvres, les éclatements des boîtes de jonction, les coupures de côté GRTE, le max de I, les défauts de câbles aériens ...etc.

Il nous a paru nécessaire de donner assez d'informations sur les différents éléments qui composent un réseau électrique moyenne tension. Ces éléments sont très importants, très sensibles et doivent être bien choisis et bien réglés afin d'assurer une protection efficace contre les différents types d'anomalies qui peuvent survenir sur le réseau électrique.

Dans le dernier chapitre, nous avons proposées des solutions pour réduire la durée ainsi le nombre de coupures constaté, d'une part, et d'autre part la maintenance régulière et périodique évite énormément les coupures d'électricité et minimise le temps de coupure globale.

Cette étude donne une vue globale sur les problèmes de coupures dans la wilaya de Biskra et spécialement pour la période de l'été 2019 qui a connu plusieurs coupures répétitives.

Plusieurs solutions ont été proposées afin de réduire le nombre et la durée de ces coupures afin d'assurer un confort énergétique pour les consommateurs de l'électricité au niveau de la wilaya de Biskra.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographique

[AID 97] : Alain DOULET, Réseaux de distribution – Exploitation, 10 févr. 1997

[Srd 13] : Incidents électrique, Available at :

<https://www.srdenergies.fr/search/node/Incidents%20%C3%A9lectrique%20,7/08/2013-16h36>

[ENG 20] : <https://www.engie-nextflex.com/quest-delestage-electrique-leviter/>, le site consulté le 30/06/2020 à 10h

[STU 20]: les-travaux-electriques,<https://studylibfr.com/doc/4791606/les-travaux-electriques,2020>

[PHJ 15] : Philip Janssens, Ludovic Oechsel, Daniel Mangel, Guideline Sécurité Électrique, 1^{ère} édition Mai 2015

[FAR 01] : Farhi Abdallah , Macrocéphalie et pôles d'équilibre : la wilaya de Biskra , L'Espace géographique 2001/3 (tome 30), pages 245 à 255

[APS 20] : Algérie presse service, Biskra deviendra un pôle de production de l'électricité à l'horizon 2023, Mercredi 30 Septembre 2020