



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique
المدرسة الوطنية العليا للتكنولوجيات المتقدمة
Ecole Nationale Supérieure des Technologies Avancées



Département du second cycle

Projet de fin d'études

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme

Du MASTER 2

Filière : Electrotechnique

Spécialité : Traction Electrique

Thème :

Gestion des réseaux isolés dans le Sud Algérien

Réalisé par

Nadia Wissam CHIKH

Les membres de Jury :

Mohamed AISSIOU	Président
Amar HAMACHE	Encadrant
Souleymen BENKRAOUDA	Examinateur

Alger, le 26 / 06 /2024

Année universitaire : 2023-2024



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique
المدرسة الوطنية العليا للتكنولوجيات المتقدمة
Ecole Nationale Supérieure des Technologies Avancées



Second Cycle Department

Final Year Project

To Obtain the Diploma of

Master's Degree

Field: **Electrical engineering**

Speciality: **Electric Traction**

Subject:

Management of Isolated Networks in Southern Algeria

Realized by

Nadia Wissam CHIKH

Jury Members :

Mohamed AISSIOU	President
Amar HAMACHE	Supervisor
Souleyman BENKRAOUDA	Examiner

Algiers, June 26, 2024

Academic Year : 2023-2024

ملخص

يعالج هذا البحث إدارة الشبكات المعزولة في جنوب الجزائر، حيث يتناول الجوانب العامة، الطوبولوجيا الخاصة، الفروق مع الشبكات المتصلة، والتحديات التي تواجهها. يقترح حلولاً لتحسين كفاءة ومرونة هذه الشبكات، من خلال التركيز على دمج الطاقات المتجددة وتحسين البنى التحتية. تبرز أمثلة ملموسة لمواقع معزولة، مثل كرشبة، تقنتور وحاسي مؤمن، النهج العملية المتبعة.

كلمات دلالية: الشبكات المعزولة، إدارة الطاقة، جنوب الجزائر، الطاقات المتجددة، طوبولوجيا الشبكات.

Résumé

Ce mémoire traite de la gestion des réseaux isolés dans le sud algérien, en abordant les aspects généraux, les topologies spécifiques, les différences avec les réseaux interconnectés, et les défis rencontrés. Il propose des solutions pour améliorer l'efficacité et la résilience de ces réseaux, en mettant en avant l'intégration des énergies renouvelables et l'optimisation des infrastructures. Des exemples concrets de sites isolés, tels que Krechba, Teguentour et Hassi Moumen, illustrent les approches pratiques.

Mots clés : Réseaux isolés, Gestion énergétique, Sud algérien, Energies renouvelables, Topologies de réseau.

Abstract:

This thesis addresses the management of isolated networks in southern Algeria, covering general aspects, specific topologies, differences with interconnected networks, and the challenges encountered. It proposes solutions to improve the efficiency and resilience of these networks, emphasizing the integration of renewable energies and infrastructure optimization. Concrete examples of isolated sites, such as Krechba, Teguentour, and Hassi Moumen, illustrate practical approaches.

Keywords: Isolated networks, Energy management, Southern Algeria, Renewable energy, Network topologies

Table des matières

Table des figures.....	4
Introduction générale	7

CHAPITRE 01

Généralités sur les réseaux isolés

1.1. Introduction.....	10
1.2. Réseau isolé « site isolé »	11
1.3. Topologies des réseaux isolés.....	11
1.3.1. Topologie Radiale	12
1.3.2. Topologie Bouclée.....	12
1.3.3. Topologie Maillée	13
1.3.4. Topologie Hybride.....	14
1.4. Différence entre le réseau isolé et le réseau interconnecté	14

CHAPITRE 02

Gestion des réseaux isolés dans le Sud Algérien

2.1. Les réseaux isolés dans le Sud Algérien	16
2.2. Les contraintes rencontrées dans la gestion actuelle des réseaux isolés dans le Sud Algérien	16
2.3. Préconisation des solutions pour les contraintes.....	17
2.4. Exemple d'un site isolé dans le Sud Algérien	19
2.4.1. Site de Krechba	19
2.4.2. Site Teguentour et REG	20
2.4.3. Site de Hassi Moumen.....	22
Conclusion générale	24
Liste bibliographique	26

Table des figures

CHAPITRE 01

Généralités sur les réseaux isolés

Figure 1.1 : Facteurs existant dans un réseau isolé.

Figure 1.2 : Structure radiale.

Figure 1.3 : Structure maillée.

CHAPITRE 02

Gestion des réseaux isolés dans le Sud Algérien

Figure 2.1 : Logos du complexe "ISG".

Figure 2.2 : Schéma unifilaire du site Krechba.

Figure 2.3 : Schéma unifilaire du site Teguentour.

Figure 2.4 : Schéma unifilaire du site REG.

Figure 2.5 : Schéma unifilaire du site Hassi Moumen.

Introduction Générale

Introduction générale :

Les réseaux isolés, également connus sous le nom de micro-réseaux ou réseaux autonomes, jouent un rôle crucial dans la fourniture d'électricité dans les régions reculées où l'accès au réseau électrique principal est limité ou inexistant. Ces systèmes autonomes fournissent une source d'énergie stable et fiable pour les communautés éloignées, contribuant ainsi à améliorer leur qualité de vie et leur développement socio-économique. Dans le contexte spécifique du sud algérien, caractérisé par des zones désertiques et peu peuplées, les réseaux isolés revêtent une importance particulière pour répondre aux besoins énergétiques des populations dispersées et éloignées des centres urbains. Cependant, la gestion de ces réseaux dans cette région est confrontée à des défis spécifiques qui nécessitent une attention particulière et des solutions adaptées.

En Algérie, les localités du Grand Sud, notamment les oasis, se trouvent à une distance considérable du réseau électrique national, ce qui rend une interconnexion à court et moyen terme impossible en raison du niveau de la demande et de l'éloignement. Ces localités dépendent donc de centrales électriques alimentées par des combustibles fossiles. Les contraintes environnementales telles que les tempêtes de sable, les crues des oueds et les routes difficiles d'accès, combinées aux difficultés d'approvisionnement en combustibles et à la nécessité d'escorter le diesel dans certaines régions pour éviter les risques de détournement, entraînent des coûts de production supplémentaires. Les réseaux isolés dans le sud algérien sont confrontés à ces défis environnementaux, d'infrastructure et de gestion. L'accès limité aux ressources énergétiques telles que le soleil et le vent dans ces régions désertiques rend la production d'énergie plus difficile. De plus, les conditions climatiques extrêmes comme les tempêtes de sable et les fortes chaleurs affectent la performance des équipements et augmentent les besoins de maintenance. L'éloignement géographique et la dispersion des communautés ajoutent à la complexité et au coût de la gestion et de la maintenance des réseaux. Enfin, l'intégration des énergies renouvelables et la garantie d'une alimentation électrique stable et fiable sont des défis supplémentaires dans un contexte où les ressources traditionnelles sont limitées. Pour répondre à ces défis, il est crucial de développer des stratégies et des solutions innovantes pour assurer la durabilité et l'efficacité des réseaux isolés dans le sud algérien, contribuant ainsi au développement durable et à l'amélioration de la qualité de vie des populations locales.

Dans le premier chapitre, nous aborderons les généralités des réseaux isolés, définissant ce qu'est un "site isolé" et détaillant les différentes topologies de réseaux, notamment radiale, bouclée, maillée et hybride. Une analyse comparative avec les réseaux interconnectés sera également présentée pour mettre en évidence les spécificités des réseaux isolés.

Le second chapitre se concentrera sur la gestion des réseaux isolés dans le sud algérien. Nous y décrirons les réseaux existants dans cette région et les contraintes rencontrées, telles que les conditions climatiques extrêmes et les défis d'approvisionnement en combustibles. Des solutions seront proposées pour surmonter ces obstacles, en mettant en avant des stratégies d'intégration des énergies renouvelables, d'optimisation de l'énergie et de maintenance des infrastructures. Enfin, des exemples concrets de sites isolés, comme ceux de Krechba, Teguentour et REG, ainsi que Hassi Moumen, seront présentés pour illustrer les approches pratiques mises en œuvre dans la région.

Ce mémoire vise à fournir une compréhension approfondie des enjeux et des solutions associés à la gestion des réseaux isolés, contribuant ainsi au développement durable et à l'amélioration de la qualité de vie dans les régions reculées du sud algérien.

CHAPITRE 01

Généralités sur les réseaux isolé

1.1. Introduction

La raison la plus courante pour choisir d'installer un système électrique indépendant est l'absence de réseau électrique public où se raccorder. Dans beaucoup d'endroits dans le monde il n'y a pas d'autre option qu'un système électrique autonome. Dans un site autonome (ou bien isolé) plusieurs facteurs introduisant en jeu [1].

La **Figure 1** montre les différents facteurs indispensables pour les sites isolés.

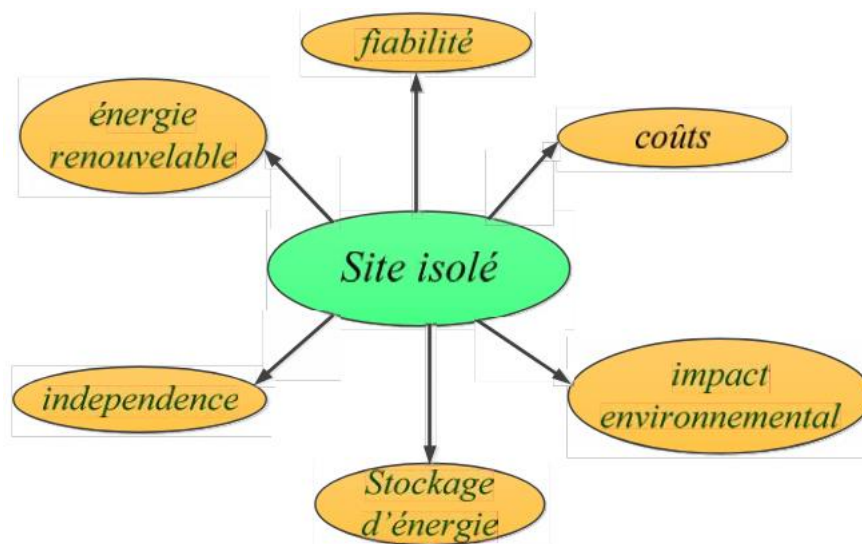


Figure 1.1 : Facteurs existant dans un réseau isolé.

✓ La fiabilité

Un système électrique autonome équipé d'un parc de batteries, s'il est bien entretenu, est d'une fiabilité à toute expérience et est indépendant des coupures de courant, dues aux aléas climatiques par exemple, et aux délais de réparation du réseau.

✓ Les coûts

Dans beaucoup d'endroits où le réseau électrique public est présent mais éloigné du site, le coût de raccordement à ce réseau est prohibitif. La règle générale est de dire que si le site est éloigné de plus d'un kilomètre du réseau électrique public, il sera plus intéressant financièrement d'installer un système électrique autonome.

✓ Energie renouvelable

Un système électrique qui stocke son courant dans des batteries ne fonctionne qu'avec l'énergie du soleil, du vent, et du mouvement de l'eau. Les systèmes photovoltaïques, éoliens, et micros hydrauliques sont tous des sources d'énergies renouvelables couramment utilisés dans les systèmes électriques autonomes.

✓ **L'indépendance**

Un système électrique autonome procure une complète indépendance énergétique de ses propriétaires. Ils sont responsables de comment et de combien d'énergie ils produisent et de comment ils utilisent cette énergie. Être propriétaire et responsable de sa production d'électricité plutôt que de recevoir des factures mensuelles est une option qui attire beaucoup de monde.

✓ **L'impact environnemental**

Dans beaucoup de cas où il serait financièrement acceptable de tirer une ligne du réseau électrique public vers le site, l'impact environnemental de ces lignes électriques n'est pas acceptable.

✓ **Stockage d'énergie**

Le stockage de l'énergie électrique est une opération qui consiste à placer une certaine quantité d'énergie dans un lieu donné pour en disposer lorsque la production sera interrompue ou insuffisante.

1.2. Réseau isolé « site isolé »

Un réseau isolé ou site autonome sont les appellations communes pour décrire des systèmes de production d'électricité alimentant des installations électriques n'étant pas raccordées au réseau de distribution, soit par l'inexistence de celui-ci, soit par contrainte technique et/ou financière, soit par volonté de l'utilisateur dans une démarche personnelle. Il sera alors alimenté par un générateur électrique autonome, souvent en utilisant des énergies renouvelables ou des centrales à combustibles fossiles [2].

Contrairement aux installations raccordées au réseau de distribution, qui bénéficient d'une puissance presque illimitée fournie par de grands générateurs tels que les barrages hydroélectriques, les centrales nucléaires ou thermiques (fuel, charbon), tout en subissant des pertes de réseau, les systèmes autonomes visent à répondre uniquement et localement aux besoins spécifiques de l'utilisateur, après avoir défini son profil de consommation.

1.3. Topologies des réseaux isolés

Le problème majeur de l'exploitant est de maintenir, en permanence, l'équilibre entre l'offre disponible et la demande potentielle. Etant entendu que l'équilibre instantané entre production et consommation est une condition nécessaire pour le fonctionnement du réseau. Pour cet effet

les réseaux isolés peuvent adopter différentes topologies en fonction de leur conception, de leurs besoins spécifiques et de leur environnement [3].

1.3.1. Topologie Radiale

Dans cette configuration, les composants du réseau sont connectés de manière linéaire, avec une source d'énergie centrale (comme un générateur principal) alimentant plusieurs charges à travers des lignes de distribution. Cette topologie est simple et économique, mais elle peut être vulnérable aux pannes si un seul point de défaillance se produit.

La topologie radiale est simple à concevoir, à mettre en œuvre et à entretenir. Elle nécessite moins de câblage et est économique en termes de coûts de matériaux et de main-d'œuvre. Cependant, la vulnérabilité aux pannes est un inconvénient majeur de cette topologie. En cas de défaillance d'un seul point de connexion, toute la branche en aval peut être privée d'alimentation électrique. De plus, la fiabilité diminue avec la distance de la source principale, car les charges situées loin de la source peuvent subir des pertes de tension plus importantes [3].

La **Figure 2** représente la structure radiale d'un réseau électrique isolé.

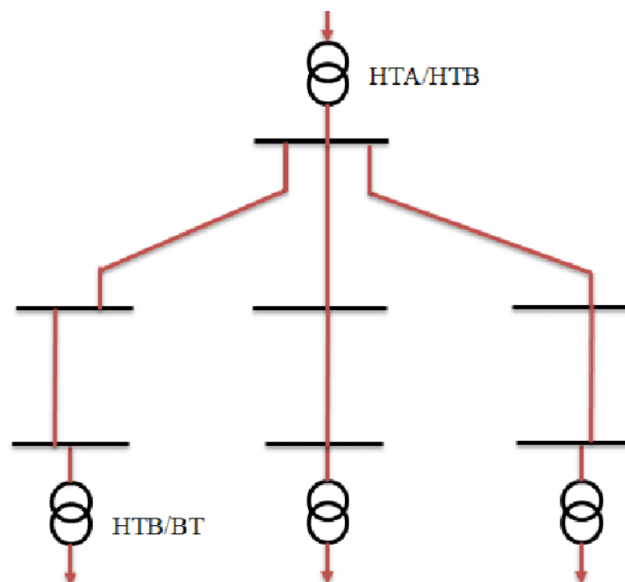


Figure 1.2 : Structure radiale.

1.3.2. Topologie Bouclée

Contrairement à la topologie radiale, la topologie bouclée crée un réseau de boucles interconnectées, où plusieurs chemins sont disponibles pour le flux d'énergie entre la source et

les charges. Cela améliore la fiabilité du réseau en permettant des itinéraires de contournement en cas de pannes.

Les boucles interconnectées permettent aux charges d'être alimentées à partir de plusieurs directions, réduisant ainsi les risques de coupure de courant. De plus, cette topologie permet une répartition plus équilibrée de la charge entre les différents composants du réseau. Cependant, la conception et la gestion d'un réseau bouclé peuvent être plus complexes que pour une topologie radiale. La planification des chemins de retour et la gestion des flux d'énergie bidirectionnels peuvent nécessiter une attention particulière pour éviter les problèmes de surcharge ou de déséquilibre [3].

1.3.3. Topologie Maillée

Dans un réseau maillé, chaque composant est connecté à plusieurs autres composants, formant ainsi un réseau dense de connexions croisées. Cette redondance permet une grande résilience, car même en cas de défaillance d'un composant, le flux d'énergie peut être réacheminé à travers d'autres chemins assurant ainsi une continuité de service. De plus, cette topologie offre une meilleure capacité à gérer les charges variables et les fluctuations de la demande. Néanmoins, la mise en œuvre d'un réseau maillé peut être plus complexe et coûteuse en raison du nombre de connexions croisées nécessaires.

La **Figure 3** représente la structure maillée d'un réseau électrique isolé.

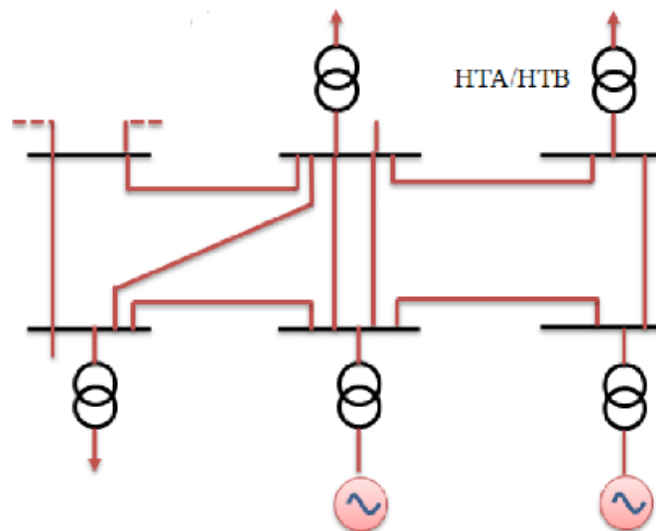


Figure 1.3 : Structure maillée.

1.3.4. Topologie Hybride

Cette topologie combine des éléments des topologies radiale, bouclée et maillée pour créer un réseau plus flexible et adaptatif. Par exemple, certaines parties du réseau peuvent être organisées de manière radiale pour des zones à faible densité de charge, tandis que des zones critiques peuvent être configurées avec une topologie maillée pour une redondance maximale. Elle offre une flexibilité pour répondre aux besoins spécifiques de chaque zone du réseau isolé, alliant simplicité et résilience là où cela est nécessaire. Mais, la complexité accrue de la conception et de la gestion peut poser des défis supplémentaires. La coordination des différentes configurations et la gestion des transitions entre les différentes topologies peuvent nécessiter une planification et une surveillance minutieuses [3].

1.4. Différence entre le réseau isolé et le réseau interconnecté

La principale distinction entre un réseau isolé et les autres réseaux interconnectés est leur autonomie et leur niveau d'interdépendance avec le réseau électrique principal. Tandis que les réseaux interconnectés sont intégrés dans un réseau électrique national ou régional étendu, reliant plusieurs sources de production et de consommation d'énergie sur de longues distances, les réseaux isolés sont des entités plus autonomes et décentralisées.

En premier lieu, les réseaux interconnectés sont élaborés dans le but de garantir un flux d'électricité constant sur de vastes zones territoriales, en utilisant des lignes de transmission à haute tension pour acheminer l'énergie des centrales électriques vers les zones touchées. À l'inverse, les réseaux isolés sont souvent plus petits et sont utilisés dans des zones géographiques restreintes.

En outre, la planification et la coordination centralisées des réseaux interconnectés sont nécessaires pour gérer la production, la distribution et la consommation d'électricité à grande échelle. Les réseaux isolés, quant à eux, intègrent fréquemment des sources d'énergie renouvelable locales, comme le solaire et l'éolien, ainsi que des systèmes de stockage d'énergie, ce qui leur permet de s'adapter de manière souple aux conditions locales et aux fluctuations de la demande.

Enfin, les réseaux isolés sont plus vulnérables aux pannes et aux perturbations du réseau, car une défaillance dans une partie du réseau peut avoir des répercussions sur l'ensemble du système. En revanche, les réseaux interconnectés sont plus résilients et peuvent maintenir une alimentation électrique continue même en cas de dysfonctionnement dans une partie du réseau, assurant ainsi une continuité de service dans des situations critiques.

CHAPITRE 02

Gestion des réseaux isolés dans le Sud Algérien

2.1. Les réseaux isolés dans le Sud Algérien

Actuellement, les Réseaux du Grand Sud, comportent 33 localités non interconnectées alimentées par des réseaux locaux à travers des groupes diesel, des Turbines à Gaz ou des centrales Turbines à Vapeur, et ce compte tenu des distances mises en jeu et des niveaux de consommation relativement faibles. La puissance installée du Réseau Isolé Sud a atteint 1 133 MW, en 2017. Il s'agit des localités suivantes :

- **Région Sud-ouest (14 localités) :** Ain Belbel, Bordj Badji Mokhtar, Béni Abbes, Oum Lassel, Site1, Site2, Site3, Site4, Tabelbala, Talmine, Tindouf, Timiaouine, Hassi Khebbi et Kerzaz.
- **Région Sud Est (19 localités) :** Afra, Bordj El Houas, Bordj Omar Driss, Debdeb, Djanet, El Goléa (El Menea), Idèles, In Guezzam, M'Guiden, Tamanrasset, Tinalkoum, Tinzaouatine, El Borma, Illizi, In Amenas, Tarat, Amguid, Moulay lahcen, Arak.

Les groupes Turbines à Gaz sont installés au niveau des localités de Béni Abbes, Tindouf, El Goléa, Tamanrasset, Illizi et In Amenas. Le parc de production des Réseaux du Grand Sud actuellement en exploitation est composé de plus de 360 groupes (diesel et Turbines à Gaz) totalisant une puissance installée d'ordre de 965 MW à la fin de 2019 (abstraction faite des 25MWc du photovoltaïque (PV)). Le parc permet de couvrir la totalité de la demande en électricité.

2.2. Les contraintes rencontrées dans la gestion actuelle des réseaux isolés dans le Sud Algérien

En Algérie, les localités du Grand Sud, notamment les oasis, se trouvent à une distance considérable du réseau électrique national, ce qui rend une interconnexion à court et moyen terme impossible en raison du niveau de la demande et de l'éloignement. Ces localités dépendent donc de centrales électriques alimentées par des combustibles fossiles. La gestion actuelle des réseaux isolés dans le sud algérien est confrontée à plusieurs contraintes majeures :

- **Environnementales :**

La présence régulière de tempêtes de sable, les crues des cours d'eau et les conditions climatiques extrêmes, comme les fortes chaleurs, ont un impact sur la performance des équipements et accroissent les besoins de maintenance. Il est également possible que ces conditions causent des dommages aux infrastructures et perturbent la distribution de l'électricité [4].

- **Infrastructures :**

La gestion et la maintenance des réseaux devient plus complexe et coûteuse en raison de l'éloignement géographique des localités. Le transport des matériaux indispensables pour l'entretien et la réparation des infrastructures électriques est rendu difficile par les routes difficiles d'accès et parfois impraticables [4].

- **Accès aux Ressources Énergétiques :**

Bien que la région soit riche en potentiel solaire et éolien, l'exploitation de ces ressources est limitée par les conditions environnementales et les infrastructures existantes. La production d'énergie renouvelable peut être intermittente et nécessite des systèmes de stockage et de gestion de l'énergie sophistiqués pour assurer une fourniture stable [4].

- **Coûts Élevés :**

La combinaison des facteurs environnementaux, logistiques et d'approvisionnement entraîne des coûts de production d'électricité élevés. Ces coûts supplémentaires sont dus aux défis de transport, à la maintenance intensive des équipements et à la nécessité de sécuriser les approvisionnements en combustibles [4].

- **Fiabilité et Stabilité :**

Assurer une alimentation électrique stable et fiable est un défi constant. Les interruptions de service peuvent avoir des conséquences graves pour les communautés locales, affectant leur qualité de vie et leurs activités économiques. La dépendance aux combustibles fossiles et les contraintes environnementales compliquent la gestion continue et stable des réseaux [4].

2.3. Préconisation des solutions pour les contraintes

La gestion des réseaux isolés dans le sud algérien présente plusieurs défis liés aux conditions environnementales, aux infrastructures et à l'approvisionnement en énergie. Pour surmonter ces contraintes, il est crucial d'adopter des solutions innovantes et adaptées aux spécificités locales [4].

- **Interconnexion des Sources d'Énergie Renouvelable**

Une solution clé est l'intégration de systèmes hybrides combinant des sources d'énergie renouvelable comme le solaire et l'éolien, avec des générateurs diesel pour assurer une alimentation continue. L'utilisation de systèmes de gestion de l'énergie (EMS) permet d'optimiser l'utilisation de ces différentes sources, maximisant l'efficacité et la résilience du

réseau. Cette interconnexion réduit la dépendance aux combustibles fossiles et améliore la stabilité de l'approvisionnement énergétique.

- **Optimisation de l'Énergie dans les Sites Isolés**

Pour assurer une fourniture stable d'énergie, même en l'absence de production renouvelable, il est essentiel d'installer des technologies de stockage d'énergie, telles que des batteries à haute capacité. Ces systèmes de stockage permettent de conserver l'excès d'énergie produit lors des périodes de fort ensoleillement ou de vent, et de le redistribuer lors des périodes de faible production. L'optimisation de la gestion de l'énergie à travers des EMS contribue également à équilibrer l'offre et la demande, minimisant les pertes et améliorant l'efficacité globale du réseau.

- **Amélioration de la Durée de Vie des Composants**

Les conditions climatiques extrêmes du sud algérien, telles que les fortes chaleurs et les tempêtes de sable, nécessitent l'utilisation d'équipements spécialement conçus pour résister à ces environnements. La mise en œuvre de programmes de maintenance préventive réguliers est cruciale pour prolonger la durée de vie des composants et éviter les pannes imprévues. En outre, l'utilisation de matériaux et de technologies robustes, résistants à la corrosion et aux températures élevées, peut considérablement réduire les coûts de remplacement et de réparation des équipements.

- **Amélioration de l'Approvisionnement en Combustibles**

Pour réduire les risques d'interruptions d'approvisionnement et les coûts logistiques, il est nécessaire de développer des infrastructures locales pour le stockage des combustibles fossiles. Optimiser la logistique de transport, notamment en sécurisant les itinéraires et en planifiant les approvisionnements de manière efficace, est également crucial. La diversification des sources d'approvisionnement et l'utilisation de combustibles alternatifs peuvent également contribuer à réduire la vulnérabilité du réseau.

En mettant en œuvre ces solutions, il est possible d'améliorer significativement la gestion des réseaux isolés dans le sud algérien, contribuant ainsi au développement durable et à

l'amélioration de la qualité de vie des populations locales. Ces approches innovantes permettent de surmonter les défis environnementaux et logistiques, tout en assurant une fourniture énergétique stable et efficace.

2.4. Exemple d'un site isolé dans le Sud Algérien

Un exemple notable de réseau isolé dans le sud algérien est le complexe "In Salah Gas". Ce complexe comprend quatre sites isolés situés dans une région éloignée du réseau électrique national. Chaque site de production est totalement autonome grâce à l'utilisation de turbines à gaz. Cette autonomie est due aux longues distances présentes entre chaque site.



Figure 2.1 : Logos du complexe "ISG".

2.4.1. Site de Krechba

La centrale électrique du CPF est constituée de trois (03) Générateurs, de tension 10KV, fonctionnant au gaz appelés GTG (Gaz Turbine Générateur). D'une puissance de 15 MW et deux autres de 20 MW, ils fonctionnent selon la configuration suivante :

- Deux générateurs en fonctionnement continu
- Un générateur en mode réserve prêt au démarrage (standby).
- Un générateur Diesel de services essentiels (EDG) [5].

La **Figure 5** représente le schéma électrique unifilaire du site isolé Krechba.

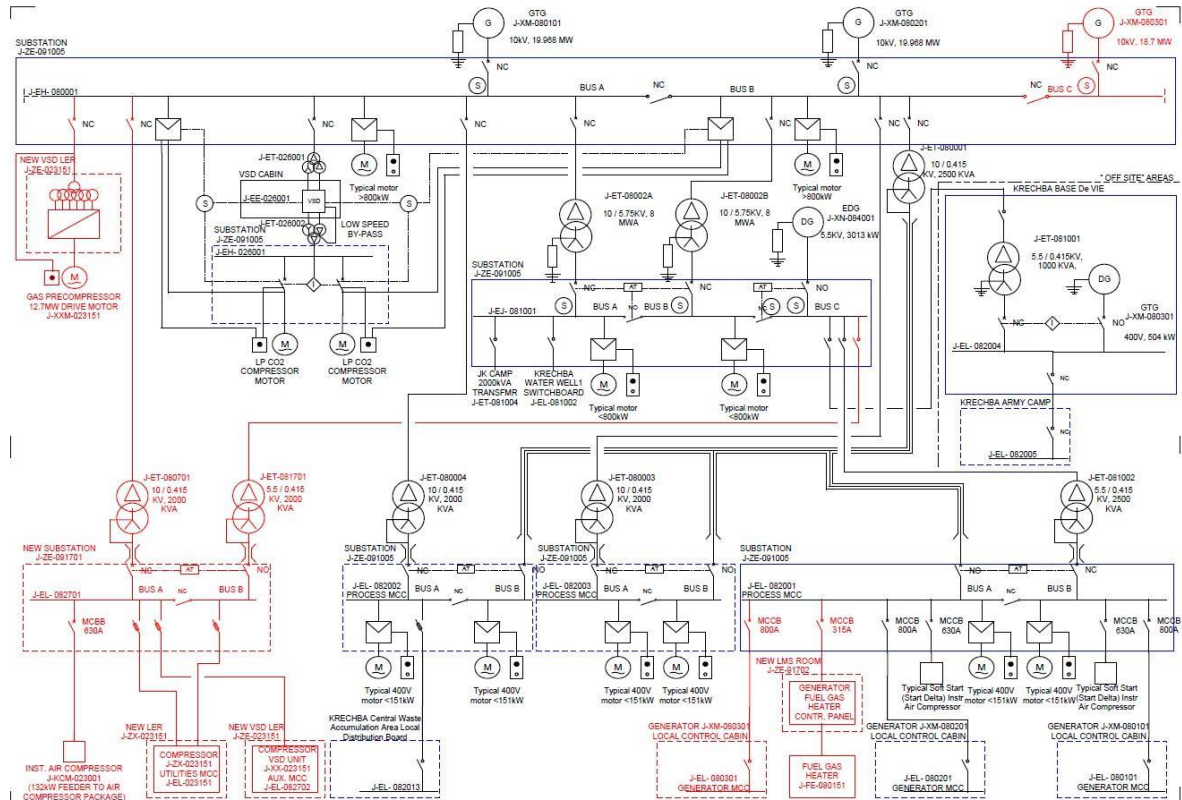


Figure 2.2 : Schéma unifilaire du site Krechba.

2.4.2. Site Teguentour et REG

La centrale électrique du CPF est constituée de deux (02) Générateurs de Turbine à gaz dans chaque site. D'une puissance de 3.8MW à 40°C (conditions du site), fournissant une énergie de 5.5kV à 0.8 pf.

Chaque GTG est évalué pour fournir la charge totale du CPF, de l'installation de production TEG existante et de la Base De Vie. L'ensemble du projet de compression peut fonctionner avec un générateur en marche et l'autre en veille [6].

Les figures 6,7 représentent les schémas unifilaires des sites isolés du Teguentour, REG respectivement.

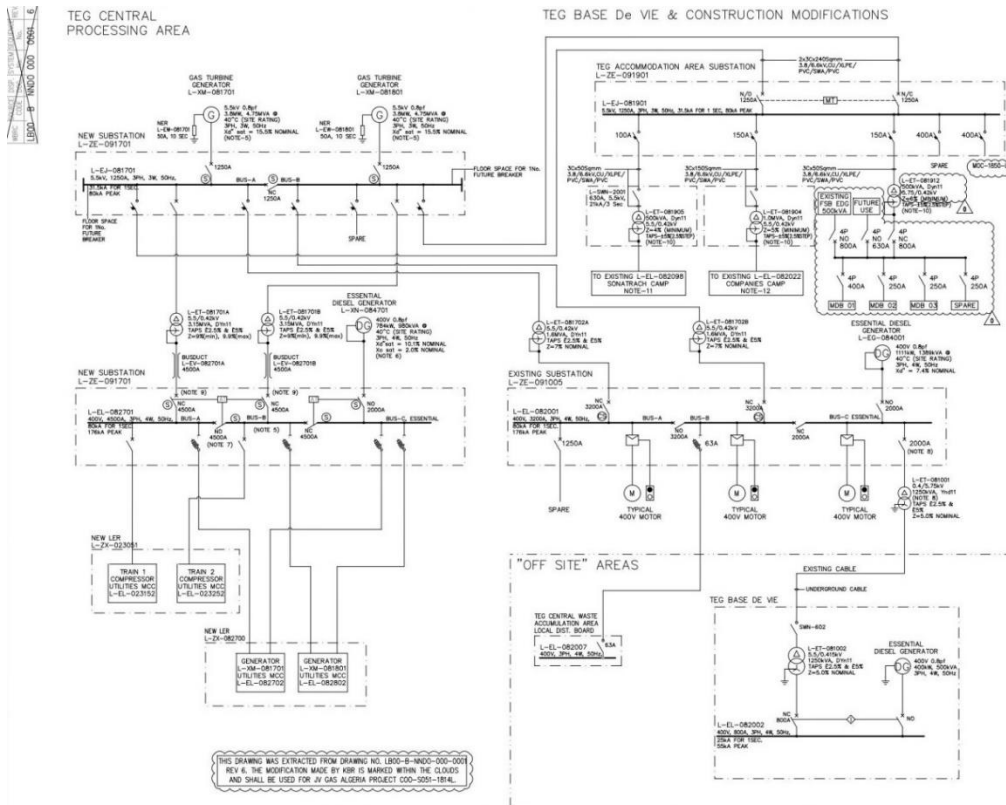


Figure 2.3 : Schéma unifilaire du site Tegentour.

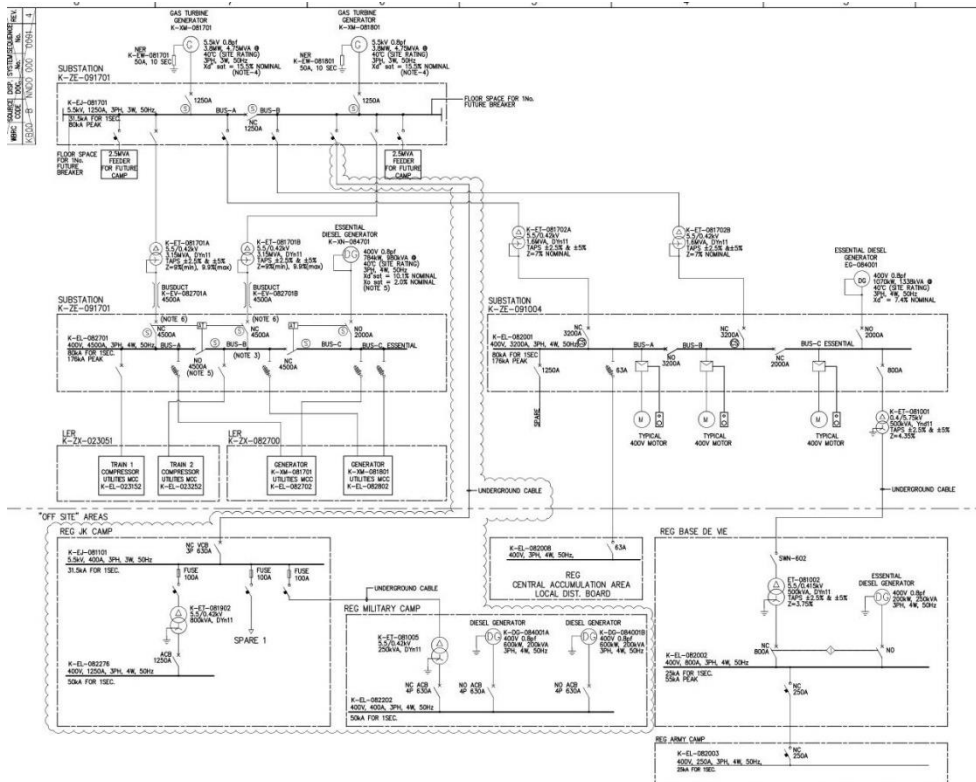


Figure 2.4 : Schéma unifilaire du site REG.

2.4.3. Site de Hassi Moumen

La centrale électrique du CPF est constituée de deux (02) GTG. D'une puissance de 2.5MW à 45°C (conditions du site), fournissant une énergie de 5.5kV à 0.8 pf [7].

La Figure 8 montre le schéma électrique unifilaire du site Hassi Moumen.

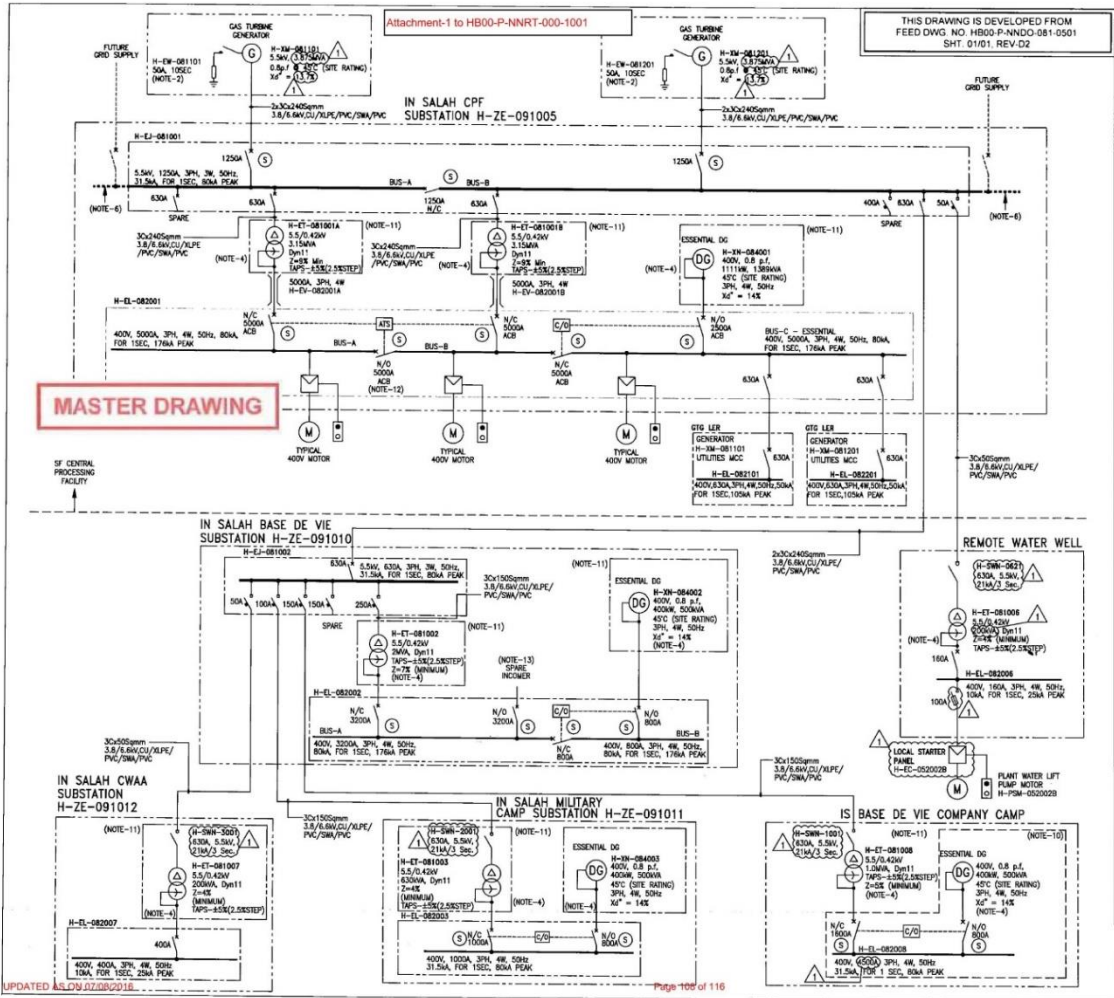


Figure 2.5 : Schéma unifilaire du site Hassi Moumen.

Conclusion Générale

Conclusion générale

La gestion des réseaux isolés dans le sud algérien est un enjeu majeur pour le développement durable et la qualité de vie des populations locales. Dans le premier chapitre de ce mémoire, nous avons exploré les généralités des réseaux isolés, décrivant leurs caractéristiques et les différentes topologies, telles que radiale, bouclée, maillée et hybride. Nous avons également mis en lumière les différences essentielles entre les réseaux isolés et interconnectés.

Le second chapitre a porté sur la gestion spécifique des réseaux isolés dans le sud algérien, soulignant les nombreuses contraintes et défis auxquels ils sont confrontés. Parmi ceux-ci, les conditions climatiques extrêmes, les difficultés d'approvisionnement en combustibles, et l'éloignement des sites ont été identifiés comme des obstacles majeurs. Pour répondre à ces défis, nous avons proposé diverses solutions, incluant l'intégration des énergies renouvelables, l'optimisation de l'énergie sur les sites isolés, et l'amélioration de la durée de vie des composants. Des exemples concrets, tels que les sites de Krechba, Teguentour et Hassi Moumen, illustrent ces approches pratiques et montrent comment elles peuvent être mises en œuvre efficacement.

En conclusion, ce mémoire met en avant la nécessité d'adopter des stratégies innovantes et adaptées pour gérer les réseaux isolés dans le sud algérien. Ces stratégies non seulement surmontent les défis actuels mais aussi contribuent à une utilisation plus efficace des ressources locales et à une meilleure résilience énergétique. En investissant dans des solutions durables et en optimisant les infrastructures existantes, il est possible de garantir une alimentation énergétique stable et fiable, essentielle pour le développement économique et social de cette région éloignée.

Liste bibliographique

Liste bibliographique

[1] BOUMERID BENS AHILA Med El-Amine, La production de l'énergie électrique dans un système isolé [en ligne]. Thèse de doctorat : Electrotechnique. Oran : USTO,2020. [Consulté le 25/05/2024]. Disponible sur :

<https://www.univ-usto.dz/theses_en_ligne/doc_num.php?explnum_id=3347>

[2] SURTEC.Sites autonomes en énergie [en ligne]. [Consulté le 25/05/2024]. Disponible sur :

<<https://www.surtec.fr/sites-autonomes-en-energie/principe/>>

[3] BOUKADDOUM, Aziz. Réseaux électriques [en ligne]. Tébessa : Université Echahid Cheikh Larbi Tebessi,2022,107 p. [Consulté le 24/05/2024]. Disponible sur :

<http://dspace.univtebessa.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/11011/3/Polycopie%20de%20cours_R%C3%A9seaux_%C3%A9lectriques.pdf>

[4] Dahmani. S, Mouhoubi. A, Kremia.W, Mouhoubi. M. La production de l'énergie électrique dans les zones isolée-Le cas du Grand Sud de l'Algérie [en ligne]. [Consulté le 25/05/2024].

Disponible sur :

<<https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/9/18/3/204722>>

[5] Training Services. ISG Krechba - Power Generation. 2009. 115 p.

[6] IN SALAH GAS PROJECT. TEG POWER SYSTEM OPERATING PHILOSOPHY. 2011, 18 p.

[7] IN SALAH GAS PROJECT. ELECTRICAL PROTECTION PHILOSOPHY – IS SFDP. 2011, 18 p.