

ORÉPUBLIQUE DU CAMEROUN
PAIX – TRAVAIL – PATRIE

COOPÉRATION CAMEROUN
BANQUE MONDIALE

PROJET D'APPUI AU DÉVELOPPEMENT DE
L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE ET DES
COMPÉTENCES POUR LA CROISSANCE ET L'EMPLOI

UNITÉ DE COORDINATION DU PROJET

COORDINATION TECHNIQUE DE LA
COMPOSANTE II



REPUBLIC OF CAMEROON
PEACE – WORK – FATHERLAND

CAMEROON – WORLD BANK
COOPERATION

SECONDARY EDUCATION AND SKILLS
DEVELOPMENT PROJECT

PROJECT COORDINATION UNIT

TECHNICAL COORDINATION OF
COMPONENT II

REFERENTIEL DE FORMATION PROFESSIONNELLE

Selon l'Approche Par Compétences (APC)

RAPPORT D'ANALYSE DE SITUATION DE TRAVAIL (RAST)

SECTEUR : ÉNERGIE

METIER : TECHNICIEN DE MAINTENANCE ÉOLIENNE

**NIVEAU DE QUALIFICATION : TECHNICIEN/TECHNICIENNE
SPÉCIALISÉ (E)**



EQUIPE D'ANIMATION DE L'AST (ANALYSE DE SITUATION DE TRAVAIL)

| N° | Noms et prénom | Structure | Qualification |
|-----------|-------------------------------|------------------|----------------------|
| 01 | M. KENNE TAMZOP Ernest | MINEFOP | DEA |
| 02 | M. TSAYEM Antoine Michel | INFFDP | PLEG |
| 03 | Mme MOKAM TAGNE Ghislaine | TA'AM Electric | Ingénieur |
| 04 | M. NOUBISSI KAMLE Orly Pagnol | | Ingénieur |

LISTES DES PARTICIPANTS AU « FOCUS GROUP »

| N° | Noms et Prénoms | Structure | Qualification |
|-----------|------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 01 | ALHADJI MEY ABAME | GLOBAL ENERGY SYSTEM SOLUTIONS | Professionnel |
| 02 | NDOLHASSEM MARTIN | AGIR | Professionnel |
| 03 | NGANGUEM | SOLKAM TECH SARL | Professionnel |
| 04 | SALAMOUN BADIA | ETS HYDRO-DOMBE | Professionnel |
| 05 | ALIOUM PATCHA | BAYTOUL AT-TADWIR (CFP) | Professionnel |

EQUIPE DE REDACTION

| N° | Noms et prénom | Structure | Qualification |
|----|-------------------------------|----------------|---------------|
| 01 | M. KENNE TAMZOP Ernest | MINEFOP | DEA |
| 02 | M. TSAYEM Antoine Michel | INFFDP | PLEG |
| 03 | Mme MOKAM TAGNE Ghislaine | TA'AM Electric | Ingénieur |
| 04 | M. NOUBISSI KAMLE Orly Pagnol | | Ingénieur |

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----------|
| EQUIPE D'ANIMATION DE L'AST (ANALYSE DE SITUATION DE TRAVAIL)..... | 2 |
| LISTES DES PARTICIPANTS AU « FOCUS GROUP »..... | 3 |
| EQUIPE DE REDACTION..... | 4 |
| TABLE DES MATIÈRES..... | 5 |
| REMERCIEMENTS..... | 7 |
| ABREVIATIONS ET ACRONYMES..... | 8 |
| INTRODUCTION..... | 10 |
| PREMIERE PARTIE : DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA PROFESSION..... | 11 |
| 1.1. Définition de la fonction de travail..... | 12 |
| 1.2. Description de l'environnement de travail..... | 12 |
| 1.3. Évolution technologique et facteurs d'intérêt de la profession..... | 13 |
| a) Évolution technologique et conséquences..... | 13 |
| b) Facteurs d'intérêt pour l'exercice de la profession..... | 13 |
| 1.4. Appellations courantes..... | 13 |
| 1.5. Perspectives et cheminement d'emploi..... | 14 |
| 1.6. Conditions d'embauche, rémunération et horaires de travail..... | 14 |
| 1.7. Impact du métier sur l'environnement..... | 14 |
| DEUXIEME PARTIE : DESCRIPTION DU TRAVAIL (CONCEPTS ET DEFINITIONS)..... | 15 |
| 2.1. Définition des tâches..... | 16 |
| 2.2. Définition des opérations..... | 16 |
| 2.3. Conditions de réalisation..... | 16 |
| 2.4. Définition des critères de performance..... | 16 |
| 2.5. Définition du processus de travail..... | 16 |
| 2.6. Définition du tableau des tâches et des opérations..... | 16 |
| 2.7. Rapprochement des conditions de réalisation des tâches, opérations et critères de performance | 20 |
| Tâche 1 : Mettre en marche une installation éolienne..... | 20 |
| Tâche 2 : Préparer les interventions..... | 21 |
| Tâche 3 : Effectuer les opérations de maintenance préventive..... | 21 |
| Tâche 4 : Diagnostiquer les pannes..... | 22 |
| Tâche 5 : Réaliser les opérations de maintenance corrective..... | 23 |
| Tâche 7 : Communiquer avec les tiers..... | 24 |
| Tâche 8 : Prévenir les maladies professionnelles..... | 25 |
| 2.8. Importance relative, fréquence et complexité des tâches..... | 25 |
| 2.9. Connaissances, habiletés et attitudes..... | 26 |
| 2.10. Conclusion..... | 28 |

| | |
|--|-----------|
| 2.11. Suggestions concernant la formation et conditions d'accès à la formation..... | 28 |
| RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES..... | 30 |

REMERCIEMENTS

Ce Rapport d'Analyse de Situation de Travail (RST) a été élaboré et sera exploité grâce à l'impulsion de Monsieur ISSA TCHIROMA BAKARY, Ministre de l'Emploi et de la Formation Professionnelle, dans le cadre du développement des Référentiels de Formation Professionnelle selon l'Approche Par Compétences (APC) par le Projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Secondaire et des Compétences pour la Croissance et l'Emploi (PADESCE). Aussi, tenons-nous à exprimer au Ministre de l'Emploi et de la Formation Professionnelle notre profonde gratitude pour cette opportunité offerte qui permettra la normalisation de la formation et la valorisation de la filière Maintenance éolienne au Cameroun.

En outre, nous saluons et apprécions à sa juste valeur la collaboration avec les différents acteurs de la formation professionnelle (Experts et Entreprises) dans le cadre de l'Analyse des Situations de Travail (AST) et dont l'aide a été indispensable à la bonne conduite des entretiens et la rédaction du contenu de ce Rapport.

Que ces acteurs consultés, dont les noms figurent sur la liste ci-jointe, trouvent ici l'expression de nos remerciements pour leurs disponibilités et leurs contributions qui seront significatives à la production d'un Référentiel de Formation Professionnelle de qualité pour le métier de Technicien Spécialisé/Technicienne Spécialisée de Maintenance Eolienne.

ABREVIATIONS ET ACRONYMES

| | |
|---------|--|
| APC | Approche Par Compétences |
| AST | Analyse des Situations de Travail |
| BM | Banque Mondiale |
| DFOP | Direction de la Formation et de l'Orientation Professionnelles |
| EPI | Equipement de Protection Individuelle |
| GECAM | Groupement des Entreprises du Cameroun |
| GOPM | Guide d'Organisation Pédagogique et Matérielle |
| GP | Guide Pédagogique |
| IGF | Inspection Générale des Formations |
| PADESCE | Projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Secondaire et des Compétences pour la Croissance et l'Emploi |
| QHSE | Qualité Hygiène Sécurité Environnement |
| RMC | Référentiel de Métier-Compétences |
| RAST | Rapport d'Analyse de Situation de Travail |
| SND30 | Stratégie Nationale de Développement 2020-2030 |

LISTE DES PERSONNES CONSULTEES

- **Professionnels**

| N° | Noms et Prénoms | Structure | Qualification |
|----|-------------------|--------------------------------|---------------|
| 01 | ALHADJI MEY ABAME | GLOBAL ENERGY SYSTEM SOLUTIONS | Professionnel |
| 02 | NDOLHASSEM MARTIN | AGIR | Professionnel |
| 03 | NGANGUEM | SOLKAM TECH SARL | Professionnel |
| 04 | SALAMOUN BADIA | ETS HYDRO-DOMBE | Professionnel |
| 05 | ALIOUM PATCHA | BAYTOUL AT-TADWIR (CFP) | Professionnel |

- **Pédagogues**

| N° | Noms et Prénoms | Structure | Qualification |
|-----------|-------------------|-------------------------|---------------|
| 01 | NDOLHASSEM MARTIN | AGIR | Professionnel |
| 02 | NGANGUEM | SOLKAM TECH SARL | Professionnel |
| 03 | ALIOUM PATCHA | BAYTOUL AT-TADWIR (CFP) | Professionnel |

INTRODUCTION

La Stratégie Nationale de Développement du Cameroun (SND30) assure que « la gouvernance est le socle sur lequel repose la transformation structurelle de l'économie du Cameroun, le développement du capital humain ainsi que l'amélioration de la situation de l'emploi. ». Elle prescrit en matière de formation professionnelle de s'orienter vers une ingénierie qui prenne en compte les politiques, les outils d'accompagnement et de planification pédagogiques. Ces politiques et outils doivent être de nature à favoriser la mise en œuvre des démarches de conception, d'organisation, d'exécution et d'évaluation des actions de formation.

Dans cette perspective, le Ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle a choisi l'Approche Par Compétences (APC) comme méthode pédagogique à appliquer pour l'élaboration des Référentiels de Formation Professionnelle. Cette méthode a comme avantage d'améliorer :

- L'adéquation formation-emploi ;
- La gestion des besoins réels en ressources humaines de l'économie ;
- La définition des compétences inhérentes à l'exercice de chaque métier ;
- La contribution du monde professionnel dans l'atteinte des objectifs pédagogiques assignés.

L'Analyse des Situations de Travail (AST) est une étape cruciale dans le développement des référentiels successifs (Référentiel de Formation ; Référentiel d'Evaluation), des outils d'accompagnement et de planification (Guide Pédagogique ; Guide d'Organisation Pédagogique et Matérielle) liés au métier.

La valeur ajoutée de la présente Analyse des Situations de Travail est garantie par la qualité des études sectorielles menées (enquêtes et bases de données consultées) et par la qualité et la diversité d'origine des professionnels qui ont été invités à apporter leur contribution.

Le présent Rapport d'Analyse des Situations de Travail (RAST) rend compte des résultats de ces rencontres sous forme de groupes de travail, d'entretiens qui se sont déroulés dans les Régions de l'Extrême Nord, Nord, Littoral, Ouest et Centre du 03 au 16 mars 2024.

PREMIERE PARTIE : DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA PROFESSION

1.1. Définition de la fonction de travail

Le Technicien de maintenance éolienne est un professionnel chargé de la planification et de la réalisation de la maintenance préventive et corrective au niveau d'un parc éolien. Dans l'exercice de son activité, il veille à respecter les prescriptions du constructeur en termes de sécurité, de gestes et de postures recommandées. Son rôle est d'assurer le fonctionnement optimal des équipements et machines installés sur le site. Ainsi, il effectue des tâches diverses telles que la mise en marche et le suivi des performances des éoliennes, l'inspection, l'identification et la résolution des problèmes de fonctionnement. Il travaille en autonomie et sous supervision, en équipe, et joue un rôle primordial dans la rentabilité économique d'un parc en veillant à assurer les conditions d'une production d'énergie électrique optimale ainsi que le meilleur taux de disponibilité de ses machines.

Par ailleurs, il est chargé de gérer tout problème qui peut se présenter en rapport avec les équipements, d'installer les appareils de contrôle, d'effectuer et d'interpréter des relevés, de planifier et de rédiger des comptes rendus.

1.2. Description de l'environnement de travail

a) Lieu de travail

Le Technicien de Maintenance éolienne réalise son travail dans un milieu ambiant peu confortable. En effet, les nacelles d'éoliennes pouvant culminer à plus de 100 m, la pratique du métier nécessite également une bonne condition physique, des capacités à travailler sereinement en hauteur, en mer ou en milieu clos.

C'est pourquoi les entreprises sont suffisamment exigeantes sur le respect des règles d'hygiène, de santé et de sécurité de l'environnement de travail, conformément aux dispositions en la matière prescrites par l'OIT, selon lesquelles les travailleurs doivent être protégés en milieu de travail contre les maladies en général et les maladies professionnelles ainsi que les accidents de travail en particulier. Il exerce généralement son activité en équipe. Toutefois, il lui arrive de prendre des décisions individuellement comme dans le cas du choix du moyen de transport du matériel sur le site, de l'itinéraire à suivre, entre autres.

Dans un environnement isolé et restreint, le technicien et son coéquipier assurent la maintenance des systèmes tout en veillant à respecter les prescriptions du constructeur en termes de sécurité, de gestes et de postures recommandées. Outre les qualités décrites ci-dessus, le technicien travaillant sur des parcs offshore et/ou onshore doit maîtriser les risques spécifiques liés à la sécurité et au travail en mer ainsi qu'au survol des sites (accostage en bateau ou hélicoptère, secours en mer, etc.).

Dans l'exercice de ses missions, le Technicien de Maintenance éolienne est en relation avec des partenaires externes (représentants des donneurs d'ordres, des fournisseurs et des clients, des sous-traitants, des administrations) et internes (conducteurs, services logistiques, administratifs, commerciaux, comptables) avec lesquels il communique.

b) Secteur d'activité/entreprises

Le Technicien de Maintenance éolienne exerce son activité auprès des opérateurs, entreprises et PME d'énergie spécialisés ou ayant une branche "Energie éolienne", dans des entreprises spécialisées en maintenance ou ayant une branche "Maintenance d'éoliennes", chez des constructeurs d'éoliennes ou des fabricants d'équipements pour éoliennes.

c) Conditions et qualité de travail

Ce métier s'exerce dans un emplacement intérieur et extérieur et en mer, où le technicien peut s'exposer à de surfaces dangereuses (glissantes, des déversements...) et à des risques élevés de stress car il exige un rendement à fréquences élevées, des décisions à prendre et de travailler sous pression. Au regard des missions qui lui sont assignées, il est dans l'obligation de déplacements fréquents. Il a une large manœuvre dans la façon de travailler ainsi qu'un bon esprit d'équipe. Pour mieux assurer ses missions, il doit avoir une bonne maîtrise des techniques managériales, relationnelles, de communication, organisationnelles et être dynamique.

1.3. Évolution technologique et facteurs d'intérêt de la profession

a) Évolution technologique et conséquences

Les professionnels consultés ont reconnu que l'évolution technologique a un impact considérable dans l'exercice de leur métier. Cette évolution technologique, à leur avis, induit des conséquences à considérer nécessairement pour l'élaboration des référentiels de métier-compétences et de formation. Les nouvelles technologies pourraient notamment permettre de réduire les coûts liés au fonctionnement et à la maintenance des éoliennes. L'internet des objets (IoT) et l'intelligence artificielle associés à des systèmes de surveillance, offrent à ce titre des perspectives prometteuses tout en assurant l'optimisation de la durée de vie des parcs éoliens. Grâce aux solutions vidéo intelligentes de dernière génération, les équipes de travail peuvent inspecter les turbines à distance à partir d'un centre de contrôle central, ce qui réduit les charges de travail et améliore la santé et la sécurité.

La technologie permet également d'explorer des voies totalement nouvelles pour exploiter l'énergie du vent. L'utilisation des simulateurs est d'une importance capitale dans ce métier, car elle permet de simuler in vitro le trajet et autres risques éventuels etc...

b) Facteurs d'intérêt pour l'exercice de la profession

L'exercice de ce métier ne requiert pas nécessairement de très longues études. Le genre y est encouragé conformément à une option gouvernementale visant à permettre une représentativité équitable de la gent féminine, tous secteurs confondus pour ce qui est de la formation professionnelle ou de l'accès à l'emploi.

1.4. Appellations courantes

Après les échanges avec les professionnels du secteur, nous pouvons relever les appellations suivantes pour l'activité :

- Technicien supérieur de maintenance d'éoliennes ;
- Technicien supérieur de maintenance de parc éolien ;
- Automaticien de maintenance éolienne ;
- Technicien supérieur de maintenance d'équipements de production / fabrication,
- Technicien méthodes ;
- Technicien supérieur de maintenance industrielle ;
- Technicien de maintenance d'équipements de productions.

1.5. Perspectives et cheminement d'emploi

Dans l'entreprise, le technicien de maintenance éolienne, au cours de sa carrière, avec les acquis de l'expérience ou par des dispositifs de formation, peut évoluer vers plus de responsabilités en devenant chef d'équipe, ingénieur et autres.

Par conséquent, pour un jeune qui désire se lancer en auto-emploi, les activités de nature entrepreneuriale nécessitent des habiletés raffermissées par une expérience professionnelle, ainsi que l'esprit d'initiative.

1.6. Conditions d'embauche, rémunération et horaires de travail

- Conditions d'embauche

Le métier est ouvert aux personnes des deux sexes, âgées au moins de dix-sept ans, titulaires d'un diplôme de Technicien Spécialisé en maintenance éolienne ou de tout autre diplôme équivalent.

- Rémunération

Généralement, les entreprises offrent des emplois avec des contrats à durée déterminée, durée qui épouse la durée de réalisation du projet. Ils sont généralement recrutés en 10^{ème} catégorie. Quelques rares entreprises recrutent pour des contrats à durée indéterminée.

- Horaires de travail

Quant aux horaires de travail, ils sont définis par la réglementation en vigueur. Les techniciens travaillent pendant 8 heures par jour. Toutefois, ces durées peuvent être influencées par les interventions spécifiques et les conditions de travail.

1.7. Impact du métier sur l'environnement

On peut identifier des impacts liés aux aspects ci-dessous :

- Au niveau de la santé et de la sécurité ;
- Par rapport aux informations reçues du groupe de professionnels, il ressort que le métier de technicien de maintenance éolienne peut avoir un impact négatif significatif sur la santé des membres de l'équipe de travail, si ceux-ci ne respectent pas les normes de santé et de sécurité au travail.

Il a été particulièrement noté des risques de lordose pour les positions assises et le risque de blessures dus au suivi de transport.

- La mesure principale de sécurité des opérations de transport, selon les professionnels du métier, est la vigilance et le respect des normes de sécurité en milieu de travail (port et usage correct des EPI : casques, chaussures, lunettes de protection, gants, manteau, etc..).

**DEUXIEME PARTIE : DESCRIPTION DU TRAVAIL (CONCEPTS ET
DEFINITIONS)**

Dans cette deuxième partie du rapport sont présentés quelques définitions usuelles, le processus de travail, les tâches et opérations, les conditions de réalisation et les critères de performance rattachés à la fonction de travail du Technicien de maintenance éolienne.

2.1. Définition des tâches

Les tâches sont des actions qui correspondent aux principales activités à accomplir dans un métier ; elles permettent généralement d'illustrer des produits ou des résultats du travail.

2.2. Définition des opérations

Les opérations sont des actions qui décrivent les phases de réalisation d'une tâche ; elles correspondent aux étapes des tâches ; elles sont reliées surtout aux méthodes et aux techniques utilisées ou aux habitudes de travail existantes ; elles permettent d'illustrer surtout des processus de travail.

2.3. Conditions de réalisation

Les conditions de réalisation des tâches renseignent sur des aspects relatifs à l'environnement de travail, le lieu de travail, l'équipement et les ouvrages de référence, le degré d'autonomie entourant l'exécution de la tâche.

2.4. Définition des critères de performance

Les critères de performance sont des exigences associées à la réalisation de chaque tâche permettant d'évaluer si la tâche est exécutée de façon satisfaisante ou insatisfaisante. Les conditions de réalisation et les critères sont recueillis pour l'ensemble de la tâche (et non par opération).

2.5. Définition du processus de travail

Le processus de travail vise à mettre en évidence les principales étapes d'une démarche logique pour l'exécution de l'ensemble des tâches d'une profession. Le processus de travail suivant est recommandé pour le métier de technicien de maintenance éolienne, en raison de la spécificité des tâches retenues et de leur ordonnancement par les participants au focus group.

- Planifier le travail ;
- Exécuter le travail en adoptant les mesures de sécurité ;
- Contrôler la qualité du travail

Le processus présenté est assez générique pour coller aux différentes situations de travail des diverses fonctions du domaine.

2.6. Définition du tableau des tâches et des opérations

Les tâches sont les actions qui correspondent aux principales activités de l'exercice du métier analysé. Une tâche est structurée, autonome et observable. Elle a un début déterminé et une fin précise.

Dans l'exercice d'un métier, qu'il s'agisse d'un produit, d'un service ou d'une décision, le résultat d'une tâche doit présenter une utilité particulière et significative.

Les informations recueillies ont permis de :

- Déterminer les tâches principales qui structurent l'activité de technicien de maintenance éolienne ;
- Établir les opérations correspondant à chacune des tâches, c'est-à-dire les actions qu'implique la réalisation de cette tâche ;
- Ordonner les tâches et les opérations

L'exercice de détermination des tâches a permis de proposer le tableau suivant :

Tableau des tâches et des opérations du Technicien de Maintenance éolienne

| TÂCHES | OPÉRATIONS | | | |
|---|--|---|---|---|
| 1. Mettre en marche une installation éolienne | 1.1 Préparer l'éolienne et vérifier les conditions météorologiques | 1.2 Contrôler et régler les paramètres logiciels et matériels | 1.3 Activer le système et vérifier les paramètres de fonctionnement | 5.4 Effectuer des tests de sécurité et effectuer des surveillances continues |
| | 1.5 Débloquer les cadenas de sécurité | 1.6 Consigner et transmettre les informations de mise en marche du système | | |
| 2. Préparer les interventions | 2.1 Evaluer les travaux à effectuer et planifier les interventions | 2.2 Préparer les outils et les équipements d'intervention et de sécurité | 2.3 Appliquer les procédures de sécurité et établir les zones sécurisées de travail | 1.4 Communiquer avec les coéquipiers et préparer les documents et permis si nécessaires |
| | 2.5 Référencer les pièces | | | |
| 3. Effectuer les opérations de maintenance préventive | 3.1 Planifier et ordonnancer les opérations de maintenance | 3.2 Effectuer une inspection auditive et visuelle | 3.3 Vérifier et régler les systèmes électriques, mécaniques et de contrôle | 2.4 Remplacer les pièces usées et effectuer les tests de fonctionnement |
| | 3.5 Nettoyer les composants | 3.6 Mettre à jour le journal de maintenance préventive | | |
| 4. Diagnostiquer les pannes | 4.1 Repérer et analyser les symptômes de dysfonctionnement | 4.2 Utiliser les outils de diagnostic et consulter la documentation technique | 4.3 interpréter les données et effectuer les tests fonctionnels | 3.4 Identifier et localiser les composants défectueux |
| | 4.5 Déterminer les causes du dysfonctionnement | | | |
| 5. Réaliser les opérations de maintenance corrective | 5.1 Evaluer la panne et isoler le segment fonctionnel en cause | 5.2 Effectuer le démontage des composants à dépanner/remplacer | 5.3. Réparer ou remplacer le/les composants défectueux | 4.4 Remonter le/les composant(s) réparé(s) ou remplacé(s) |

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| | 5.5 Effectuer les tests de vérification | 5.6 Mettre à jour le journal de maintenance corrective | | |
| 6. Gérer les stocks | 6.1 Evaluer les besoins en stock et identifier les matériels nécessaires | 6.2 Rechercher les fournisseurs et passer des commandes | 6.3 Approvisionner les pièces de rechange et les consommables nécessaires | 7.4 Réceptionner et stocker les matériels |
| | 6.5 Mettre à jour les registres | 6.6 Appliquer la procédure de gestion des retours et des remplacements | 6.7 Faire une demande de cotation aux fournisseurs | |
| 7. Communiquer avec les tiers | 7.1 Communiquer avec les propriétaires ou exploitants d'éolienne | 7.2 Communiquer avec les fournisseurs de matériels et de services externes | 7.3 Répondre aux demandes et aux plaintes des riverains | 7.4 Former et sensibiliser les tiers sur les risques |
| | 7.5 Rédiger les rapports d'interventions | 7.6 Editer et défendre une facture | 7.7 Protéger et défendre l'image de l'entreprise | |
| 8. Prévenir les maladies professionnelles | 8.1 Pratiquer une activité sportive régulière et surveiller la santé | 8.2 Utiliser les équipements de protection individuelle et respecter les procédures de sécurité | 8.3 Identifier et évaluer les facteurs de risques | 8.4 Appliquer les manuels de procédures |

2.7. Rapprochement des conditions de réalisation des tâches, opérations et critères de performance

| Tâche 1 : Mettre en marche une installation éolienne | |
|--|--|
| Conditions de réalisation | Critères de performance |
| <p><u>Autonomie</u> En équipe. Sous la supervision d'un ingénieur</p> <p><u>Références</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documents techniques • Notes techniques • Démarche qualité de l'entreprise <p><u>Consignes particulières</u> -À partir des orientations et consignes de l'exploitant de l'éolienne, du supérieur hiérarchique ; -Rigueur et discipline dans le respect des consignes de sécurité</p> <p><u>Conditions environnementales</u> -Au chantier, usage du talkie-walkie ou du téléphone, à l'extérieur et à l'intérieur, en mer ou en hauteur ; -Risques de chutes, de blessures et de brûlures</p> <p><u>Matériel/moyens</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Multimètres • Générateur éolien • Documentation technique. • Dispositif antichute et équipement de sécurité de l'éolienne. • Cône de protection • Pales • Clés dynamométriques, des outils hydrauliques et des tendeurs de boulons • Caméras infrarouges • Capteurs météorologiques • Logiciels spécialisés • Caisse à outils | <ul style="list-style-type: none"> • Energie électrique produite suivant normes prédéfinies • Système stabilisé et synchronisé avec le réseau de distribution • Bon fonctionnement de tous les éléments du système • Faible fréquence de l'occurrence des incidents et accidents |

| Tâche 2 : Préparer les interventions | |
|---|---|
| Conditions de réalisation | Critères de performance |
| <p><u>Autonomie</u> Seul ou en équipe. Autonomie</p> <p><u>Références</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documents techniques • Notes techniques • Démarche qualité de l'entreprise. <p><u>Consignes particulières</u> -À partir des orientations et consignes de l'exploitant de l'éolienne, du supérieur hiérarchique ; -Rigueur et discipline dans le respect des prescriptions du manuel de procédures et des consignes de sécurité</p> <p><u>Conditions environnementales</u> Au chantier, au téléphone, local technique, extérieur et intérieur, en mer, sous les intempéries, risques de chutes et de blessures, brûlures.</p> <p><u>Matériel/moyens</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique. • Cahier de charge • Equipements de sécurité | <ul style="list-style-type: none"> • Cohérence dans l'ordonnancement des étapes prescrites dans la procédure d'intervention • Pertinence de la qualité des moyens humains et matériels choisis • Adéquation de la qualité des moyens choisis avec la complexité de l'intervention • Zones de travail sécurisées • Bonne coordination et bonne collaboration au sein de l'équipe • Respect du temps imparti et de la qualité du travail défini |

| Tâche 3 : Effectuer les opérations de maintenance préventive | |
|--|---|
| Conditions de réalisation | Critères de performance |
| <p><u>Autonomie</u> Seul ou en équipe Travail en autonomie ou supervisé</p> <p><u>Références</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documents techniques • Notes techniques • Démarche qualité de l'entreprise <p><u>Consignes particulières</u> -À partir des orientations et consignes de l'exploitant de l'éolienne, du supérieur hiérarchique ; -Rigueur et discipline dans le respect des prescriptions du manuel de procédures et des consignes de sécurité -Port obligatoire des EPI</p> <p><u>Conditions environnementales</u> -Au chantier, au téléphone, dans un local technique, à l'intérieur et à l'extérieur -Risques de chutes et de blessures, brûlures -Quelques fois en mer</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Echancier de maintenance respectée • Fiches de report et d'appréciation des anomalies observées • Procédure de vérification de réglage, d'ajustement et de remplacement des composants respectée • Absence d'anomalies de fonctionnement • Propreté des composants matériels et logiciels • Journal des opérations de maintenance à jour |

| | |
|--|--|
| <p>-En hauteur</p> <p><u>Matériel/moyens</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Plans de maintenance, Grue • Dispositif antichute et équipement de sécurité de l'éolienne • Dispositif de sécurité pour le travail en mer • Système de calage • Un système hydraulique • Multimètre, schémas électriques • Extincteur • Grue | |
|--|--|

| Tâche 4 : Diagnostiquer les pannes | |
|---|---|
| Conditions de réalisation | Critères de performance |
| <p><u>Autonomie</u> Seul ou en équipe. Sous la supervision</p> <p><u>Références</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documents techniques • Notes techniques • Démarche qualité de l'entreprise <p><u>Consignes particulières</u> À partir des consignes du supérieur hiérarchique, discipline et rigueur dans le respect des consignes de sécurité</p> <p><u>Conditions environnementales</u> Au chantier, au téléphone, dans un local technique, à l'intérieur et à l'extérieur, en hauteur, en mer, risques de chutes de blessures et de brûlures.</p> <p><u>Matériel/moyens</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique. • Dispositif antichute et équipement de sécurité de l'éolienne • Système hydraulique • Equipement de travail en mer | <ul style="list-style-type: none"> • Symptômes de dysfonctionnement repérés, localisés et interprétés • Procédure de diagnostiquée appliquée • Nature de l'anomalie déterminée avec précision • Reporting précis des dysfonctionnements observés, des analyses et interprétations effectuées • Composants défectueux repérés et identifiés |

| Tâche 5 : Réaliser les opérations de maintenance corrective | |
|---|--|
| Conditions de réalisation | Critères de performance |
| <p><u>Autonomie</u> Seul ou en équipe. Sous la supervision</p> <p><u>Références</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Notes techniques • Démarche qualité de l'entreprise <p><u>Consignes particulières</u></p> <p>-À partir des consignes de l'exploitant ou du supérieur hiérarchique</p> <p>- Discipline et rigueur dans le respect des consignes de sécurité</p> <p>-Port des EPI obligatoire</p> <p><u>Conditions environnementales</u></p> <p>Au chantier, au téléphone, en atelier, extérieur, port des équipements de protection individuelle pendant les heures de travail, risques de chutes et de blessures, brûlures.</p> <p><u>Matériel/moyens</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Plans de maintenance, Grue • Dispositif antichute et équipement de sécurité de l'éolienne • Dispositif de sécurité pour le travail en mer • Système de calage • Un système hydraulique • Multimètre, schémas électriques • Grue • Extincteur | <ul style="list-style-type: none"> • Segment dysfonctionnel repéré et isolé • Procédure de montage, démontage et remontage des différents composants appliquée • Journal des maintenances correctives à jour • Temps imparti et démarche de qualité respectés • Procédure de vérification appliquée et reportée • Procédures de sécurité respectées • Fonctionnement optimisé |

| Tâche 6 : Gérer les stocks | |
|---|---|
| Conditions de réalisation | Critères de performance |
| <p><u>Autonomie</u> Seul ou en équipe Autonome ou avec supervision</p> <p><u>Références</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bon de commandes • Bons de livraisons • Liste de contrôle des entrées • Rapport de consommation • Manuel de gestion de stocks | <ul style="list-style-type: none"> • Stock maintenu • Coûts des composants suivis et régulièrement évalués • Veille technologique assurée • Collaboration assurée avec tous les acteurs impliqués • Utilisation rationalisée des |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Documents techniques • Logiciel de gestion de stocks • Démarche qualité de l'entreprise <p><u>Consignes particulières</u> À partir de l'identification et de la classification des composants, de la rigueur et discipline dans le respect des consignes de sécurité</p> <p><u>Conditions environnementales</u> Au chantier, au téléphone, en atelier, extérieur, en hauteur ou en mer, avec port des équipements de protection individuelle pendant les heures de travail, risques de chutes et de blessures, brûlures.</p> <p><u>Matériel/moyens</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Logiciel de gestion de stocks • Registre de suivi | <p>consommables et matériels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besoins évalués et matériel nécessaire identifiés • Systèmes de suivi utilisé et mis à jour • Respect judicieux des normes de sécurité • Coût des stocks dégressif |
|---|--|

| Tâche 7 : Communiquer avec les tiers | |
|--|--|
| Conditions de réalisation | Critères de performance |
| <p><u>Autonomie</u> Seul ou en équipe. En autonomie et sous supervision</p> <p><u>Références</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique • Rapports • Notes techniques • Démarche qualité de l'entreprise • Guides d'orientation et de sécurité des tiers <p><u>Consignes particulières</u> -Clarté et précision des consignes et informations -Application rigoureuse du protocole de communication</p> <p><u>Conditions environnementales</u> Au chantier, au téléphone, dans le local technique, à l'intérieur ou à l'extérieur, en mer, avec des risques de chutes et de blessures, brûlures.</p> <p><u>Matériel/moyens</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentation technique. • Registre de suivi | <ul style="list-style-type: none"> • Tâches bien coordonnées • Instructions bien exécutées • Equipement et matériels fournis à temps • Clients, fournisseurs et autres usagers satisfaits • Main courante bien tenue • Comptes rendus rédigés et produits à temps • Modalités et outils de communication choisis adaptés à la cible |

| Tâche 8 : Prévenir les maladies professionnelles | |
|---|--|
| Conditions de réalisation | Critères de performance |
| <u>Autonomie</u> | <ul style="list-style-type: none"> • Guide de prévention de |

| | |
|--|--|
| <p>Seul ou en équipe. Sous la supervision</p> <p><u>Références</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documents techniques • Notes techniques • Démarche qualité de l'entreprise • Sites web spécialisés • Guides de prévention produits par les associations professionnelles concernées • Revues scientifiques et techniques spécialisés • Autres guides et manuels de formation sur la prévention <p><u>Consignes particulières</u></p> <p>-Port obligatoire et utilisation correcte des EPI -Respect scrupuleux des procédures de sécurité -Appliquer les bonnes pratiques d'hygiène et de prévention des maladies -Surveillance médicales régulières -Formation sur les risques spécifiques</p> <p><u>Conditions environnementales</u></p> <p>Au chantier, au téléphone, en local technique, à l'intérieur et à l'extérieur, port obligatoire des équipements de protection individuelle pendant les heures de travail, risques de chutes et de blessures, brûlures</p> <p><u>Matériel/moyens</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensiomètre • EPI • Equipement de travail en hauteur • Equipement de travail en mer • Dispositif d'évacuation des gaz • Equipement de protection respiratoire | <p>maladies professionnelles appliqué</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ergonomie respectée lors de l'exécution des tâches • Outils ergonomiques utilisés • Bonnes postures de travail adoptées • Prise régulière des pauses • Troubles musculo squelettiques évités • Sensibilisation aux maladies effectuée • Bilan de santé communiqué • Temps d'indisponibilité lié aux maladies réduit |
|--|--|

2.8. Importance relative, fréquence et complexité des tâches

Les professionnels présents à l'AST ont évalué la fréquence relative des tâches et leur importance. Les données présentées dans le tableau suivant correspondent aux moyennes des résultats obtenus pour chacun des éléments identifiés.

| N° | Tâches | Importance | Fréquence | Degré de complexité |
|----|--|--|------------------------------|---------------------|
| 1 | Mettre en marche une installation éolienne | Très : 0% Moyen : 20 % Peu : 80% | Très : Moyen : Peu : X | 8 |

| N° | Tâches | Importance | Fréquence | Degré de complexité |
|----|--|---|------------------------------|---------------------|
| 2 | Préparer les interventions | Très : 80% Moyen : 20 % Peu : 0% | Très : X Moyen : Peu : | 8 |
| 3 | Effectuer les opérations de maintenance préventive | Très : 90% Moyen : 20 % Peu : 0% | Très : X Moyen : Peu : | 10 |
| 4 | Diagnostiquer les pannes | Très : 80% Moyen : 20 % Peu : 0% | Très : X Moyen : Peu : | 8 |
| 5 | Réaliser les opérations de maintenance corrective | Très : 80 % Moyen : 10 % Peu : 0% | Très : X Moyen : Peu : | 10 |
| 6 | Gérer les stocks | Très : 60% Moyen : 30 % Peu : 10% | Très : X Moyen : Peu : | 9 |
| 7 | Communiquer avec les tiers | Très : 80% Moyen : 20 % Peu : 0% | Très : X Moyen : Peu : | 8 |
| 8 | Prévenir les maladies professionnelles | Très : 80% Moyen : 20 % Peu : 0% | Très : X Moyen : Peu : | 8 |

Tâche complexe =10 et 1 = tâche d'exécution simple

2.9. Connaissances, habiletés et attitudes

L'atelier de l'Analyse de Situation de Travail a permis entre autres, la mise en évidence des connaissances, d'habiletés, et d'attitudes requises ou souhaitées pour l'exécution des tâches étudiées. Connaissances, habiletés et attitudes sont des valeurs transférables, c'est-à-dire qu'elles sont applicables dans une variété de situations similaires. On ne peut donc les limiter à une seule tâche ou à une seule fonction. Ce sont des valeurs transversales entre les différentes fonctions d'un métier.

Les comportements se rapportent :

- A la dimension personnelle (compréhension de ses propres sentiments et émotions, résolution de conflits internes, autres) ;
- A la dimension interpersonnelle (communiquer avec les autres, motiver les autres et les intéresser, animer un groupe, autres) ;
- Aux attitudes ayant trait à la santé et à la sécurité, aux relations humaines, à l'éthique professionnelle, à d'autres éléments ;
- Aux attitudes ayant trait : aux réflexes physiques, aux réflexes mentaux, à la façon d'agir dans des situations de travail particulières, à d'autres éléments.

Les participants ont été unanimes pour accorder le plus haut degré d'importance aux attitudes telles que l'esprit positif, l'endurance, la persévérance, le sens de l'ordre, l'intégrité et l'honnêteté. Les attitudes telles que le calme, la discipline et la capacité d'assimilation sont considérées comme des attitudes importantes toujours au regard de la nature particulière du métier.

Le tableau suivant met en évidence les connaissances, habiletés psychomotrices, habiletés cognitives, habiletés perceptives et attitudes.

| Connaissances | Habilités | Attitudes |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Notions de base en Electricité et électronique • Mécanique appliquée • Calculs professionnels • Informatique • Langue anglaise / française (communication) • Règles sur qualité, hygiène, sécurité et environnement • Dessin technique • Automatismes • Législation de travail | <p>Habilités cognitives :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résolution de problèmes, • Capacité d'analyse, • Capacité de synthèse, • Explication de modes et de principes de fonctionnement, • Techniques d'assemblage • Conception de stratégies et de plans, • Planification d'activités, • Prise de décision, • Fréquence d'exécution, • Autres... <p>Habilités psychomotrices :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipulation d'outils, d'appareils et d'instruments, • Assemblage d'objets, • Manœuvre spécialisée, • Degré de dextérité, • Degré de coordination, • Qualité des réflexes, • Autres. <p>Habilités perceptives :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perception de couleurs, de formes, de signes, de signaux, de codes ; • Perception d'odeurs afin de reconnaître un produit, de diagnostiquer l'état d'un produit, de percevoir un danger ; • Perception, distinction de variations d'un fini, d'aspérités, d'uniformité ; | <p>Sur le plan personnel, les attitudes peuvent avoir trait :</p> <ul style="list-style-type: none"> • À la gestion du stress, • À la communication, • À la motivation des autres, • À la démonstration d'une attitude d'ouverture, • Au respect des autres • Ponctualité • Honnêteté • Intégrité • Attitude positive • Entreprenant • Passionné • Sociable • Rigoureux • Responsable • Recherche de perfectionnement • Esprit d'initiative / Autonomie/ • Contrôle de ses sentiments et émotions, • Résolution de conflits internes ; • Autres... |

| Connaissances | Habilités | Attitudes |
|---------------|--|-----------|
| | <ul style="list-style-type: none"> Reconnaissance des sons afin de diagnostiquer un problème. | |

2.10. Conclusion

Cette Analyse des Situations de Travail du métier de Technicien Spécialisé en Maintenance éolienne qui s'est déroulée avec la participation active des entreprises, membres du GECAM et autres ainsi que des experts s'est bien déroulée malgré quelques réticences de certaines entreprises à accueillir l'équipe de méthodologue pour les interviews. Elle a permis de faire une description générale du métier et d'en ressortir également ses différentes tâches et opérations. L'élaboration d'un référentiel de formation dans ce domaine est d'une importance capitale car les compétences relatives à ce métier sont sollicitées sur le marché de l'emploi. Elles permettent à tout camerounais de sexe masculin et féminin, d'exercer en entreprise ou en auto-emploi. L'exercice de ce métier nécessite des précautions particulières en termes de respect des règles de santé et de sécurité au travail, tout en adoptant de manière permanente une attitude écologiquement responsable. Malgré qu'il s'exerce dans un environnement exposé à la saleté et bruyant, la rémunération est attrayante.

Afin de doter les camerounais de compétences nécessaires pour l'exercice de ce métier, les professionnels ont suggéré le respect et la prise en compte des conditions générales décrites dans ce rapport d'AST et formulé des recommandations pour la formation, contenues dans la partie ci-après, lors de l'élaboration des différents livrables à venir et leur mise en œuvre.

2.11. Suggestions concernant la formation et conditions d'accès à la formation

Suggestions concernant la formation

L'Analyse des Situations de Travail a permis de recueillir des suggestions concernant la formation au métier de Technicien Spécialisé en Maintenance éolienne. Les principaux aspects qui ont fait l'objet de suggestions sont les suivants :

- Les modalités de formation (moyens didactiques, activités des apprenants, etc.) ;
- Les stages en entreprise (modalités, durée, fréquence) ;
- Les connaissances fondamentales ;
- L'évaluation et la reconnaissance des acquis de l'expérience qui est une autre voie d'accès à la certification ;
- La formation initiale qui regroupe un contenu de formation obligatoire.
- Une formation modulaire notamment pour des portions pouvant être offertes en option pour devenir technicien.

Cependant, les connaissances de base en informatique, en électricité, électronique et mécanique appliquée seraient nécessaires à un technicien pour l'exercice de ce métier.

De même, il a été relevé la nécessité pour l'apprenant de pouvoir lire et comprendre des documents écrits en français et anglais qui sont des éléments importants pour exercer le métier, sans oublier les connaissances fondamentales de secourisme et de premiers soins, quelques éléments sur l'environnement, notamment les normes et règles à respecter peuvent également être enseignées.

Aussi, les entreprises sont disposées à recevoir les apprenants pour des stages d'imprégnation, d'une durée variant d'un (01) à trois (03) mois. Certaines d'entre elles en reçoivent déjà dans le cadre de stages académiques organisés par d'autres Départements ministériels, notamment le Ministère de l'Enseignement Supérieur.

Conditions d'accès à la formation

L'accès à la formation est ouvert aux personnes des deux sexes remplissant les conditions ci-après :

- Être âgé d'au moins dix-sept ans ;
- Être titulaire d'un baccalauréat scientifique ou technique ou d'un GCE A Level en deux matières scientifiques ;
- Être titulaire d'un DQP avec une expérience d'au moins 3 ans dans le domaine de maintenance ;
- Subir avec succès un test de sélection à l'entrée.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA FRANCOPHONIE, Les guides méthodologiques d'appui à la mise en œuvre de l'Approche Par Compétences en formation professionnelle, Guide - Conception et réalisation des études sectorielles et préliminaires, 2007, 77p.
2. ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA FRANCOPHONIE, Les guides méthodologiques d'appui à la mise en œuvre de l'Approche Par Compétences en formation professionnelle, Guide - Conception et réalisation d'un référentiel de métier-compétences, 2007.
3. ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA FRANCOPHONIE, Les guides méthodologiques d'appui à la mise en œuvre de l'Approche Par Compétences en formation professionnelle, Guide - Conception et production d'un guide pédagogique, 2007, 37p.
4. ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA FRANCOPHONIE, Les guides méthodologiques d'appui à la mise en œuvre de l'Approche Par Compétences en formation professionnelle, Guides - Conception et production d'un guide d'évaluation, 2007,30p.
5. Samurçay, R., &Pastré, P. Stratégie de la formation professionnelle. 2004, République du Cameroun.
6. actucameroun, [En ligne]. Available: <https://actucameroun.com>. [Accès le 3 mai 2017].
7. Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement, « L'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans les villes des pays en développement : cas de Bafoussam (Cameroun),» L'Afrique face au développement durable, vol. 7, n° %12, 2006.
8. D. KIDMO, Cours TP Génie Eolien, Maroua: Institut Supérieur du Sahel, 2017, p. 66.
9. D. K. Kaoga, «Assessment of wind energy potential for small scale water pumping systems in the north region of Cameroon,» vol. 3, n° %11, pp. 38-46, 2014.
10. T. J. MANGYANG, «Evaluation du potentiel énergétique éolien de la région du nord Cameroun / conception et réalisation d'une mini-éolienne pour le pompage d'eau,» Enren, Maroua, 2013.
11. J. V. M. e. P. Smulders, Le pompage éolien, Rome: Bulletin FAO, 1994, p. 115.
12. J.-L. P.-C. DAUX, «La chaîne d'énergie du pompage de l'eau,» CACHAN, 17/05/2006.
13. J. NSOUANDELE, Cours Génie Eolien, Maroua: Institut Supérieur du Sahel, 2017, p.92.
14. A. Hachemi, Modélisation énergétique et optimisation économique d'un système hybride dédié au pompage, Algérie: Université Mohamed Khider, 2017.
15. N. BOUBACAR, conception technico-économique d'un système de pompage autonome photovoltaïque-aérogénérateur, Montréal: National Library of Canada, 1999.
16. E. C. J. N. M. F. R. Jacopo Barbieri, recommandations sur les technologies énergétiques durables pour l'utilisation des aliments, Italie: Kosmos, 2015.
17. F. R. K. Ajayi O., «Wind Profile Characteristics and Econometrics Analysis of Wind Power Generation of a Site in Sokoto State,» vol. 1, n° %12, pp. 54-66, 2011.
18. M. R. Patel, Wind and Solar Power Systems, New York: U.S. Merchant Marine Academy Kings Point.
19. O. M. O. a. M. S. A. Olayinka S Ohunakinl, "Economic analysis of wind energy conversion systems using levelized cost of electricity and present value cost methods in Nigeria, Nigeria: International Journal of Energy and Environmental Engineering 4:2, 2013.

20. vertigo, [En ligne]. Available: <https://vertigo.revues.org>. [Accès le 3 mai 2017].
21. IE-CAMEROUN, traitement de l'information pour des politiques énergétiques favorisant l'écodéveloppement (TIPEE), Cameroun: HELIO International, 2011, p. 93.
22. J. Royer, T. Djiako, E. Schiller et S. B. Sy, Le pompage photovoltaïque, Québec: IEPF/Université d'Ottawa/EIER/CREPA, 1998.
23. «Principe de fonctionnement de l'énergie éolienne,» 9 8 2017. [En ligne]. Available: <http://www.les-energies-renouvelables.eu/conseils/eolienne/principe-fonctionnement-eolienne/>. [Accès le 9 8 2017].
24. ECO infos, «Principe de fonctionnement de l'énergie éolienne,» 9 8 2017. [En ligne]. Available: <https://www.les-energies-renouvelables.eu/conseils/eolienne/principe-fonctionnement-eolienne/>. [Accès le 9 8 2017].