REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix – Travail – Patrie
---
MINISTERE DE L'EMPLOI ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE
---
SECRETARIAT GENERAL
---
Projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Secondaire et des Compétences Pour la Croissance et l'Emploi

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland
---
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND VOCATIONAL TRAINING
---
SECRETARIAT GENERAL
---
Secondary Education and Skills Development Support Project
---

# REFERENTIEL DE FORMATION PROFESSIONNELLE

*Selon l'Approche Par Compétences (APC)*

## SECTEUR : ENERGIE

## METIER : MAINTENANCE EOLIENNE

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

**Edition 2024**



# Préface

Afin d'atteindre son objectif de développement à l'horizon 2035, le Gouvernement camerounais a placé la formation professionnelle comme un levier essentiel pour son développement économique et social. Il s'est engagé pour la période 2020-2030 dans un processus ambitieux de réformes et d'investissements visant à améliorer durablement l'accès à une éducation inclusive, équitable et de qualité, tout en renforçant l'efficacité de son pilotage sectoriel.

Eu égard aux défis identifiés, le Gouvernement de la République du Cameroun a reçu un crédit de l'Association Internationale pour le Développement (IDA) dans le but de financer les activités du Projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Secondaire et des Compétences pour la Croissance et l'Emploi (PADESCE / P 170561).

C'est dans cette perspective que quarante-cinq (45) référentiels de formation ont été élaborés selon l'Approche Par Compétences dans les secteurs de l'Energie, le Numérique, l'Agro-alimentaire et les Bâtiments et Travaux Publics (BTP) et implantés dans certaines structures de formation professionnelle. A date, lesdits référentiels sont prêts à être mis en œuvre dans les structures de formation professionnelles.

Le présent référentiel de formation est donc un document de référence pour le dispositif de Développement de Compétences Techniques et Professionnelle au Cameroun.

Nous exhortons les acteurs de la formation professionnelle à contribuer à sa mise en œuvre.

# Contenu

- ✓ **Rapport de l'Analyse de Situation de Travail (RAST)**
- ✓ **Référentiel de Métier-Compétences (RMC)**
- ✓ **Référentiel de Formation (RF)**
- ✓ **Référentiel d'Evaluation et de Certification (REC)**
- ✓ **Guide Pédagogique (GP)**
- ✓ **Guide d'Organisation Pédagogique et Matérielle (GOPM)**

**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 de travaux éoliens |
| 04 | M. NOUBISSI KAMLE Orly Pagnol | | Ingénieur énergie renouvelable/ Eolienne et solaire |

**EQUIPE DE PRODUCTION**

| 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 |

**PERSONNES CONSULTEES**

| 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 |

## REMERCIEMENTS

Ce Référentiel de Formation 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) au 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 du métier de Maintenance Eolienne.

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 de Situation de Travail (AST) et dont l'aide a été déterminante pour la bonne conduite des entretiens et la réalisation des contenus de ce Référentiel.

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

**TABLE DES MATIERES**

PREFACE ..... 2
EQUIPE D'ANIMATION DE L'AST (ANALYSE DE SITUATION DE TRAVAIL) ..... 4
PERSONNES CONSULTEES ..... 4
REMERCIEMENTS ..... 5
TABLE DES MATIERES ..... 6
RAPPORT DE L'ANALYSE DE SITUATION DE TRAVAIL (RAST) ..... 11
ABREVIATIONS ET ACRONYMES ..... 12
INTRODUCTION ..... 13
PREMIERE PARTIE : DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA PROFESSION ..... 14
1.1. Définition de la fonction de travail ..... 15
1.2. Description de l'environnement de travail ..... 15
*a) Lieu de travail ..... 15*
*b) Secteur d'activité/entreprises ..... 15*
*c) Conditions et qualité de travail ..... 16*
1.3. Évolution technologique et facteurs d'intérêt de la profession ..... 16
a) Évolution technologique et conséquences ..... 16
b) Facteurs d'intérêt pour l'exercice de la profession ..... 16
1.4. Appellations courantes ..... 16
1.5. Perspectives et cheminement d'emploi ..... 17
1.6. Conditions d'embauche, rémunération et horaires de travail ..... 17
1.7. Impact du métier sur l'environnement ..... 17
DEUXIEME PARTIE : DESCRIPTION DU TRAVAIL (CONCEPTS ET DEFINITONS) ..... 18
2.1. Définition des tâches ..... 19
2.2. Définition des opérations ..... 19
2.3. Conditions de réalisation ..... 19
2.4. Définition des critères de performance ..... 19
2.5. Définition du processus de travail ..... 19
2.6. Définition du tableau des tâches et des opérations ..... 19
2.7. Rapprochement des conditions de réalisation des tâches, opérations et critères de performance ..... 23
Tache 1 : Mettre en marche une installation eolienne ..... 23
Tache 2 : Préparer les interventions ..... 24
Tache 3 : Effectuer les opérations de maintenance préventive ..... 24
Tache 4 : Diagnostiquer les pannes ..... 25
Tache 5 : Realiser les operations de maintenance corrective ..... 26
Tache 6 : Gerer les stocks ..... 27
Tache 7 : Communiquer avec les tiers ..... 28
Tache 8 : Prevenir les maladies professionnelles ..... 28
2.8. Importance relative, fréquence et complexité des tâches ..... 29
2.9. Connaissances, habiletés et attitudes ..... 30
2.10. Conclusion ..... 32
2.11. Suggestions concernant la formation et conditions d'accès à la formation ..... 32
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... 34
REFERENTIEL DE METIER-COMPETENCE (RMC) ..... 36
A. PRESENTATION SUCCINCTE DE LA DEMARCHE DE L'INGENIERIE PEDAGOGIQUE, DU REFERENTIEL DE METIER ET DES AUTRES REFERENTIELS ET GUIDES ..... 39
B. PRESENTATION SOMMAIRE DU MANDAT ET DE LA DÉMARCHE DE RÉALISATION ..... 40
C. PRESENTATION DU METIER ET DE SA SITUATION GENERALE SUR LE MARCHE DU TRAVAIL ..... 42
PREMIERE PARTIE : RESULTATS DE L'ANALYSE DES SITUATIONS DE TRAVAIL (AST) ..... 46
I.1.1. DEFINITION DES TERMES USUELS ..... 47

I.1.2. TABLEAU DES TACHES ET OPERATIONS ..... 48
I.1.3. PROCESSUS DE TRAVAIL. ..... 51
I.1.4. CONDITIONS DE REALISATION ET LES CRITÈRES DE PERFORMANCE. ..... 51
TACHE 1 : METTRE EN MARCHE UNE INSTALLATION EOLIENNE ..... 52
TACHE 2 : PREPARER LES INTERVENTIONS ..... 52
TACHE 3 : EFFECTUER LES OPERATIONS DE MAINTENANCE PREVENTIVE ..... 53
TACHE 4 : DIAGNOSTIQUER LES PANNES ..... 54
TACHE 5 : REALISER LES OPERATIONS DE MAINTENANCE CORRECTIVE ..... 54
TACHE 6 : GERER LES STOCKS ..... 55
TACHE 7 : COMMUNIQUER AVEC LES TIERS ..... 56
TACHE 8 : PREVENIR LES MALADIES PROFESSIONNELLES ..... 56
I.1.5. CONNAISSANCES, HABILITES ET ATTITUDES ..... 57
I.1.6. SUGGESTIONS POUR LA FORMATION ..... 58
DEUXIEME PARTIE : PRESENTATION DES COMPETENCES ..... 60
I.2.1. PRESENTATION DE LA NOTION DE COMPETENCE GENERALE ET DE COMPETENCE PARTICULIERE ..... 61
I.2.2. LISTE DES COMPETENCES GENERALES ..... 61
I.2.3. LISTE DES COMPETENCES PARTICULIERES ..... 61
I.2.4. MATRICE DES COMPETENCES ..... 62
I.2.5. TABLE DE CORRESPONDANCE ..... 64
COMPETENCE 01 : SE SITUER AU REGARD DU METIER ET DE LA FORMATION . **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
COMPETENCE 02 : COMMUNIQUER EN MILIEU PROFESSIONNEL ..... 64
COMPETENCE 03 : PREVENIR LES ATTEINTES A L'HYGIENE, LA SANTE, LA SECURITE, L'INTEGRITE PHYSIQUE ET L'ENVIRONNEMENT ..... 65
COMPETENCE 04 : UTILISER LES MACHINES ELECTRIQUES ..... 65
COMPETENCE 05 : UTILISER LES MODULES DE COMMANDE ET DE CONTROLE DES MACHINES ELECTRIQUES 66
COMPETENCE 06 : UTILISER LES COMPOSANTS MECANIQUES DES EOLIENNES ..... 66
COMPETENCE 07 : DIFFERENCIER LES TYPES DE SYSTEMES EOLIENS ..... 67
COMPETENCE 08 : DIMENSIONNER LES SYSTEMES EOLIENS ..... 67
COMPETENCE 09 : ASSURER LA MISE EN MARCHE ET L'ARRET DES MACHINES DES INSTALLATIONS EOLIENNES ..... 68
COMPETENCE 10 : REALISER LE DIAGNOSTIC DE DYSFONCTIONNEMENT DES SYSTEMES EOLIENS ..... 68
COMPETENCE 11 : EFFECTUER LA MAINTENANCE PREVENTIVE DES SYSTEMES EOLIENS ..... 69
COMPETENCE 12 : EFFECTUER LA MAINTENANCE CORRECTIVE DES SYSTEMES EOLIENS ..... 69
COMPETENCE 13 : UTILISER LES LOGICIELS DE GMAO ..... 70
COMPETENCE 14 : RECHERCHER L'EMPLOI ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
COMPETENCE 15 :S'INTEGRER EN MILIEU PROFESSIONNEL ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... 71
REFERENTIEL DE FORMATION(RF) ..... 73
II.1. PRESENTATION D'UN REFERENTIEL DE FORMATION ..... 75
II.2. PRÉSENTATION DES CONCEPTS ET DES PRINCIPALES DÉFINITIONS ..... 76
II.3. DESCRIPTION SYNTHESE DU REFERENTIEL DE FORMATION ..... 77
PREMIERE PARTIE : OBJETS DE LA FORMATION ..... 81
II.4. BUTS DU REFERENTIEL ..... 82
II.5. ÉNONCE DES COMPETENCES. ..... 83
II.6. MATRICE DES OBJETS DE FORMATION ..... 83
DEUXIEME PARTIE : PRESENTATION DETAILLEE DES COMPETENCES DU REFERENTIEL 88
MODULE N°1 : METIER FORMATION ..... 89
MODULE 2: COMMUNICATION EN MILIEU PROFESSIONNEL ..... 91
MODULE N°03 : HYGIENE, SANTE, SECURITE ET ENVIRONNEMENT ..... 92
MODULE N° 04 : UTILISATION DES MACHINES ELECTRIQUES ..... 95
MODULE N°05 : UTILISATION DES MODULES DE COMMANDE ET DE CONTROLE DES MACHINES ELECTRIQUES ..... 97

MODULE N° 06 : UTILISATION DES COMPOSANTS MECANIQUES ..... 98
MODULE N° 07 : TYPOLOGIE DES SYSTEMES EOLIENS ..... 100
MODULE N° 08 : DIMENSIONNEMENT DES SYSTEMES EOLIENS ..... 101
MODULE N° 09 : MISE EN MARCHE ET ARRET DES MACHINES DES INSTALLATIONS EOLIENNES ..... 102
MODULE N°10 : DIAGNOSTIC DE DYSFONCTIONNEMENT DES SYSTEMES EOLIENS ..... 104
MODULE N° 11 : MAINTENANCE PREVENTIVE DES SYSTEMES EOLIENS ..... 106
MODULE N° 12 : MAINTENANCE CORRECTIVE DES SYSTEMES EOLIENS ..... 108
MODULE N° 13 : UTILISATION DES LOGICIELS DE GMAO ..... 110
MODULE 14: ENTREPRENEURIAT ..... 112
MODULE 15 : STAGE ..... 114
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... 116
REFERENTIEL D'EVALUATION ET DE CERTIFICATION (REC) ..... 118
ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES ..... 119
III.1. PRESENTATION D'UN REFERENTIEL D'EVALUATION ..... 120
a). Nature ..... 120
b) Structure ..... 120
c) Finalites ..... 120
d) Modalites d'evaluation des competences ..... 121
e) Elements prescriptifs ..... 121
III.2. PRÉSENTATION DES CONCEPTS ET DES PRINCIPALES DÉFINITIONS ..... 121
a) Concepts ..... 121
b) Principales definitions ..... 122
III.3. DESCRIPTION SYNTHÈSE DU RÉFÉRENTIEL DE FORMATION ..... 123
III.4. PRESENTATION DES OUTILS ..... 129
a) Tableau de specifications ..... 129
b) Description de l'epreuve ..... 130
c) Fiche d'evaluation ..... 130
III.5. ÉVALUATION DES COMPÉTENCES ..... 130
COMPÉTENCES TRADUITES EN SITUATION ..... 132
COMPETENCE 1 : SE SITUER AU REGARD DU METIER ET DE LA FORMATION ..... 135
COMPETENCE 2 : COMMUNIQUER EN MILIEU PROFESSIONNELLE ..... 139
METIER ..... 143
COMPETENCE 3 : PREVENIR LES ATTEINTES LIEES A L'HYGIENE, LA SANTE, A LA SECURITE AU TRAVAIL ET A L'ENVIRONNEMENT ..... 143
COMPETENCE 14 : RECHERCHER UN EMPLOI ..... 150
COMPETENCE 15 :S'INTEGRER AU MILIEU PROFESSIONNEL ..... 155
COMPÉTENCES TRADUITES EN COMPORTEMENT ..... 160
COMPETENCE 04: UTILISER LES MACHINES ELECTRIQUES ..... 161
COMPETENCE 05: UTILISER LES MODULES DE COMMANDE ET DE CONTROLE DES MACHINES ELECTRIQUES ..... 167
COMPETENCE 06 : UTILISER LES COMPOSANTS MECANIQUES ..... 173
COMPETENCE 07 : DIFFERENCIER LES TYPES DE SYSTEMES EOLIENS ..... 179
COMPETENCE 08 : DIMENSIONNER LES SYSTEMES EOLIENS ..... 184
COMPETENCE 09 : EFFECTUER LA MISE EN MARCHE ET L'ARRET DES MACHINES DES INSTALLATIONS EOLIENNES ..... 189
COMPETENCE 10 : REALISER LE DIAGNOSTIC DE DYSFONCTIONNEMENT DES SYSTEMES EOLIENS ..... 194
COMPETENCE 11 : EFFECTUER LA MAINTENANCE PREVENTIVE DES SYSTEMES EOLIENS 200
COMPETENCE 12 : EFFECTUER LA MAINTENANCE CORRECTIVE DES SYSTEMES EOLIENS 205
COMPETENCE 13 : UTILISER LES LOGICIELS DE GMAO ..... 210
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... 215

GUIDE PEDAGOGIQUE (GP) ..... 217
ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES ..... 218
PREMIERE PARTIE : STRATEGIES DE FORMATION ..... 219
IV.1. PRÉSENTATION GENERALE DU GUIDE ..... 220
1. NATURE ..... 220
2. BUTS ..... 220
IV.2. PRINCIPES PÉDAGOGIQUES ..... 221
IV.3. PROJET DE FORMATION ET INTENTIONS PÉDAGOGIQUES ..... 222
IV.4. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU RÉFÉRENTIEL DE FORMATION ..... 222
IV.5. LISTE DES COMPÉTENCES ..... 223
IV.6. STRATEGIES PEDAGOGIQUES ..... 226
IV.7. PRÉSENTATION DU CHRONOGRAMME ..... 227
DEUXIEME PARTIE : SUGGESTIONS PEDAGOGIQUES ..... 230
IV.8. PRESENTATION DES FICHES DE SUGGESTION PEDAGOGIQUES ..... 231
*COMPETENCE 01 : Se situer au regard du métier et de la formation ..... 232*
*COMPETENCE 02 : Communiquer en milieu professionnel. ..... 235*
*COMPETENCE 03 : Prévenir les atteintes à l'hygiène, la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement ..... 241*
*COMPETENCE 04 : Utiliser les machines électriques ..... 245*
*COMPETENCE 05 : Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques ..... 252*
*COMPETENCE 06 : Utiliser les composants mécaniques ..... 258*
*COMPETENCE 07 : Différencier les types de systèmes éoliens ..... 265*
*COMPETENCE 08 : Dimensionner les systèmes éoliens ..... 269*
*COMPETENCE 09 : Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes ..... 274*
*COMPETENCE 10 : Réaliser le diagnostic des dysfonctionnements des systèmes éoliens ..... 279*
*COMPETENCE 11 : Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens ..... 286*
*COMPETENCE 12 : Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens ..... 292*
*COMPETENCE 13 : Utiliser les logiciels de GMAO ..... 296*
*COMPETENCE 14 : RECHERCHER L'EMPLOI ..... 301*
*COMPETENCE 15 : S'INTEGRER EN MILIEU PROFESSIONNEL ..... 306*
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... 310
GUIDE D'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE ET MATÉRIELLE (GOPM) ..... 237
ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES ..... 238
PREMIERE PARTIE : STRATEGIES DE FORMATION ..... 239
V.1. INTRODUCTION ET PRÉSENTATION DU GUIDE D'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE ET MATÉRIELLE ..... 240
V.2. BUTS DU RÉFÉRENTIEL DE FORMATION ..... 242
V.3. DESCRIPTION DU REFERENTIEL DE FORMATION ..... 243
V.4. ORGANISATION DE LA FORMATION ..... 246
1- CONDITIONS D'ADMISSION ..... 246
3- PRESENTATION DU CHRONOGRAMME ..... 249
4- MODES D'ORGANISATION À PRIVILÉGIER ..... 252
5- PROMOTION DU PROGRAMME ..... 256
V.5. LES RESSOURCES HUMAINES ..... 257
1- QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES ..... 257
2- BESOINS QUANTITATIFS EN MATIÈRE DE RESSOURCES HUMAINES ..... 258
3- ORIENTATION DU RECRUTEMENT ET COMPÉTENCES RECHERCHÉES ..... 259
4- PERFECTIONNEMENT DES FORMATEURS ..... 259
V.6. L'ORGANISATION PHYSIQUE ET MATÉRIELLE ..... 261
6- 1- RESSOURCES MATERIELLES ..... 261
*6-1-1 Machinerie, équipement et accessoires ..... 262*
*6-1-2 Outils et instruments ..... 269*
*6-1-3 Matériels de sécurité ..... 282*
*6-1-4 Matière d'œuvre et matière première ..... 284*

*6-1-5 Mobilier et équipement de bureau* ..... *287*
*6-1-6 Matériel audiovisuel et informatique.* ..... *289*
*6-1-7 Matériel didactique* ..... *291*
6- 2- RESSOURCES PHYSIQUES ..... 294
6.2.1. SCENARIO DE RECHANGE ..... 294
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... 300

# RAPPORT DE L'ANALYSE DE SITUATION DE TRAVAIL (RAST)

**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 |

**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 de 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 Eolienne 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 Eolienne 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 Eolienne 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 Eolienne 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 de maintenance d'équipements de productions.

## 1.5.Perspectives et cheminement d'emploi

Dans l'entreprise, le Technicien de Maintenance Eolienne, 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 raffermies 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 ième catégorie. Quelques rares entreprises recrutent pour des contrats à durée indéterminée.

- **Horaires de travail**

Quant aux horaires de travail, ils sont définis par la règlementation 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 Eolienne 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 DEFINITONS)

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 Eolienne.

### 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 Eolienne, 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 Eolienne ;
- établir les opérations correspondant à chacune des tâches, c'est-à-dire les actions qu'implique la réalisation de cette tâche ;
- ordonnancer les tâches et les opérations

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

**Tableau des tâches et des opérations du Technicien de Maintenance Eolienne**

| 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 | 1.4 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. Preparer 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 | 2.4 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 | 3.4 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 | 4.4 Identifier et localiser les composants défectueux |
| | 4.5 Déterminer les causes du dysfonctionnement | | | |
| **5. Réaliser les opérations de maintenance corrective** | 5.1Evaluer 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 | 5.4 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 | 6.4 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 Equipements 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** |
| **Autonomie**<br>En équipe.<br>Sous la supervision d'un ingénieur<br>**Références**<br>• Documents techniques<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br>**Consignes particulières**<br>-À partir des orientations et consignes de l'exploitant de l'éolienne, du supérieur hiérarchique ;<br>-Rigueur et discipline dans le respect des consignes de sécurité<br>**Conditions environnementales**<br>-Au chantier, usage du talkie-walkie ou du téléphone, à l'extérieur et à l'intérieur, en mer ou en hauteur ;<br>-Risques de chutes, de blessures et de brûlures<br>**Matériel/moyens**<br>• Multimètres<br>• Générateur éolien<br>• Documentation technique.<br>• Dispositif antichute et équipement de sécurité de l'éolienne.<br>• Cône de protection<br>• Pales<br>• Clés dynamométriques, des outils hydrauliques et des tendeurs de boulons<br>• Caméras infrarouges<br>• Capteurs météorologiques<br>• Logiciels spécialisés<br>• Caisse à outils | • Energie électrique produite suivant normes prédéfinies<br>• Système stabilisé et synchronisé avec le réseau de distribution<br>• Bon fonctionnement de tous les éléments du système<br>• Faible fréquence de l'occurrence des incidents et accidents |

| Tâche 2 : Préparer les interventions | |
|---|---|
| **Conditions de réalisation** | **Critères de performance** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe.<br>Autonomie<br>**Références**<br>• Documents techniques<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise.<br>**Consignes particulières**<br>-À partir des orientations et consignes de l'exploitant de l'éolienne, du supérieur hiérarchique ;<br>-Rigueur et discipline dans le respect des prescriptions du manuel de procédures et des consignes de sécurité<br>**Conditions environnementales**<br>Au chantier, au téléphone, local technique, extérieur et intérieur, en mer, sous les intempéries, risques de chutes et de blessures, brûlures.<br>**Matériel/moyens**<br>• Documentation technique.<br>• Cahier de charge<br>• Equipements de sécurité | • Cohérence dans l'ordonnancement des étapes prescrites dans la procédure d'intervention<br>• Pertinence de la qualité des moyens humains et matériels choisis<br>• Adéquation de la qualité des moyens choisis avec la complexité de l'intervention<br>• Zones de travail sécurisées<br>• Bonne coordination et bonne collaboration au sein de l'équipe<br>• 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** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe<br>Travail en autonomie ou supervisé<br>**Références**<br>• Documents techniques<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br>**Consignes particulières**<br>-À partir des orientations et consignes de l'exploitant de l'éolienne, du supérieur hiérarchique ; | • Echéancier de maintenance respectée<br>• Fiches de report et d'appréciation des anomalies observées<br>• Procédure de vérification de réglage, d'ajustement et de remplacement des composants respectée<br>• Absence d'anomalies de fonctionnement<br>• Propreté des composants matériels et logiciels<br>• Journal des opérations de maintenance à jour |

| | |
|---|---|
| -Rigueur et discipline dans le respect des prescriptions du manuel de procédures et des consignes de sécurité<br>-Port obligatoire des EPI<br><br>**Conditions environnementales**<br>-Au chantier, au téléphone, dans un local technique, à l'intérieur et à l'extérieur<br>-Risques de chutes et de blessures, brûlures<br>-Quelques fois en mer<br>-En hauteur<br>**Matériel/moyens**<br>• Documentation technique<br>• Plans de maintenance, Grue<br>• Dispositif antichute et équipement de sécurité de l'éolienne<br>• Dispositif de sécurité pour le travail en mer<br>• Système de calage<br>• Un système hydraulique<br>• Multimètre, schémas électriques<br>• Extincteur<br>• Grue | |

| **Tâche 4 : Diagnostiquer les pannes** | |
|---|---|
| **Conditions de réalisation** | **Critères de performance** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe.<br>Sous la supervision<br>**Références**<br>• Documents techniques<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br><br>**Consignes particulières**<br>À partir des consignes du supérieur hiérarchique, discipline et rigueur dans le respect des consignes de sécurité | • Symptômes de dysfonctionnement repérés, localisés et interprétés<br>• Procédure de diagnostiquée appliquée<br>• Nature de l'anomalie déterminée avec précision<br>• Reporting précis des dysfonctionnements observés, des analyses et interprétations effectuées |

| | |
|---|---|
| **Conditions environnementales**<br>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.<br><br>**Matériel/moyens**<br>• Documentation technique.<br>• Dispositif antichute et équipement de sécurité de l'éolienne<br>• Système hydraulique<br>• Equipement de travail en mer | • Composants défectueux repérés et identifiés |

| **Tâche 5 : Réaliser les opérations de maintenance corrective** | |
|---|---|
| **Conditions de réalisation** | **Critères de performance** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe.<br>Sous la supervision<br>**Références**<br>• Documentation technique<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br><br>**Consignes particulières**<br>-À partir des consignes de l'exploitant ou du supérieur hiérarchique<br>- Discipline et rigueur dans le respect des consignes de sécurité<br>-Port des EPI obligatoire<br>**Conditions environnementales**<br>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.<br>**Matériel/moyens**<br>• Documentation technique<br>• Plans de maintenance, Grue<br>• Dispositif antichute et équipement de sécurité de l'éolienne<br>• Dispositif de sécurité pour le travail en mer<br>• Système de calage | • Segment dysfonctionnel repéré et isolé<br>• Procédure de montage, démontage et remontage des différents composants appliquée<br>• Journal des maintenances correctives à jour<br>• Temps imparti et démarche de qualité respectés<br>• Procédure de vérification appliquée et reportée<br>• Procédures de sécurité respectées<br>• Fonctionnement optimisé |

| | |
|---|---|
| • Un système hydraulique<br>• Multimètre, schémas électriques<br>• Grue<br>• Extincteur | |

| **Tâche 6 : Gérer les stocks** | |
|---|---|
| **Conditions de réalisation** | **Critères de performance** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe<br>Autonome ou avec supervision<br>**Références**<br>• Bons de commandes<br>• Bons de livraisons<br>• Liste de contrôle des entrées<br>• Rapport de consommation<br>• Manuel de gestion de stocks<br>• Documents techniques<br>• Logiciel de gestion de stocks<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br>**Consignes particulières**<br>À partir de l'identification et de la classification des composants, de la rigueur et discipline dans le respect des consignes de sécurité<br>**Conditions environnementales**<br>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.<br>**Matériel/moyens**<br>• Documentation technique<br>• Logiciel de gestion de stocks<br>• Registre de suivi | • Stock maintenu<br>• Coûts des composants suivis et régulièrement évalués<br>• Veille technologique assurée<br>• Collaboration assurée avec tous les acteurs impliqués<br>• Utilisation rationalisée des consommables et matériels<br>• Besoins évalués et matériel nécessaire identifiés<br>• Systèmes de suivi utilisé et mis à jour<br>• Respect judicieux des normes de sécurité<br>• Coût des stocks dégressif |

| Tâche 7 : Communiquer avec les tiers | |
|---|---|
| **Conditions de réalisation** | **Critères de performance** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe.<br>En autonomie et sous supervision<br>**Références**<br>• Documentation technique<br>• Rapports<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br>• Guides d'orientation et de sécurité des tiers<br>**Consignes particulières**<br>-Clarté et précision des consignes et informations<br>-Application rigoureuse du protocole de communication<br>**Conditions environnementales**<br>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.<br>**Matériel/moyens**<br>• Documentation technique.<br>• Registre de suivi | • Tâches bien coordonnées<br>• Instructions bien exécutées<br>• Equipement et matériels fournis à temps<br>• Clients, fournisseurs et autres usagers satisfaits<br>• Main courante bien tenue<br>• Comptes rendus rédigés et produits à temps<br>• Modalités et outils de communication choisis adaptés à la cible |

| Tâche 8 : Prévenir les maladies professionnelles | |
|---|---|
| **Conditions de réalisation** | **Critères de performance** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe.<br>Sous la supervision<br>**Références**<br>• Documents techniques<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br>• Sites web spécialisés | • Guide de prévention de maladies professionnelles appliqué<br>• Ergonomie respectée lors de l'exécution des taches<br>• Outils ergonomiques utilisés<br>• Bonnes postures de travail adoptées |

| | |
|---|---|
| • Guides de prévention produits par les associations professionnelles concernées<br>• Revues scientifiques et techniques spécialisés<br>• Autres guides et manuels de formation sur la prévention<br><br>**Consignes particulières**<br>-Port obligatoire et utilisation correcte des EPI<br>-Respect scrupuleux des procédures de sécurité<br>-Appliquer les bonnes pratiques d'hygiène et de prévention des maladies<br>-Surveillance médicales régulières<br>-Formation sur les risques spécifiques<br>**Conditions environnementales**<br>Au chantier, au téléphone, en local technique, à l'intérieur et à extérieur, port obligatoire des Equipements de Protection Individuelle pendant les heures de travail, risques de chutes et de blessures, brûlures<br>**Matériel/moyens**<br>• Tensiomètre<br>• EPI<br>• Equipement de travail en hauteur<br>• Equipement de travail en mer<br>• Dispositif d'évacuation des gaz<br>• Equipement de protection respiratoire | • Prise régulière des pauses<br>• Troubles musculo squelettiques évités<br>• Sensibilisation aux maladies effectuée<br>• Bilan de santé communiqué<br>• Temps d'indisponibilité lié à la maladie réduit |

**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%<br>Moyen : 20 %<br>Peu : 80% | Très :<br>Moyen :<br>Peu : X | 8 |

| N° | Tâches | Importance | Fréquence | Degré de complexité |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Préparer les interventions | Très : 80%<br>Moyen : 20 %<br>Peu : 0% | Très : X<br>Moyen :<br>Peu : | 8 |
| 3 | Effectuer les opérations de maintenance préventive | Très : 90%<br>Moyen : 10 %<br>Peu : 0% | Très : X<br>Moyen :<br>Peu : | 10 |
| 4 | Diagnostiquer les pannes | Très : 80%<br>Moyen : 20 %<br>Peu : 0% | Très : X<br>Moyen :<br>Peu : | 8 |
| 5 | Réaliser les opérations de maintenance corrective | Très : 80 %<br>Moyen : 20 %<br>Peu : 0% | Très : X<br>Moyen :<br>Peu : | 10 |
| 6 | Gérer les stocks | Très : 60%<br>Moyen : 30 %<br>Peu : 10% | Très : X<br>Moyen :<br>Peu : | 9 |
| 7 | Communiquer avec les tiers | Très : 80%<br>Moyen : 20 %<br>Peu : 0% | Très : X<br>Moyen :<br>Peu : | 8 |
| 8 | Prévenir les maladies professionnelles | Très : 80%<br>Moyen : 20 %<br>Peu : 0% | Très : X<br>Moyen :<br>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** | **Habiletés** | **Attitudes** |
|---|---|---|
| • Notions de base en Electricité et électronique<br>• Mécanique appliquée<br>• Calculs professionnels<br>• Informatique<br>• Langue anglaise / française (communication)<br>• Règles sur qualité, hygiène, sécurité et environnement<br>• Dessin technique<br>• Automatisme<br>• Législation de travail | **Habiletés cognitives** :<br>• Résolution de problèmes,<br>• Capacité d'analyse,<br>• Capacité de synthèse,<br>• Explication de modes et de principes de fonctionnement,<br>• Techniques d'assemblage<br>• Conception de stratégies et de plans,<br>• Planification d'activités,<br>• Prise de décision,<br>• Fréquence d'exécution,<br>• Autres...<br><br>**Habiletés psychomotrices :**<br>• Manipulation d'outils, d'appareils et d'instruments,<br>• Assemblage d'objets,<br>• Manœuvre spécialisée,<br>• Degré de dextérité,<br>• Degré de coordination,<br>• Qualité des réflexes,<br>• Autres.<br><br>**Habiletés perceptives** : | Sur le plan personnel, les attitudes peuvent avoir trait :<br>• À la gestion du stress,<br>• À la communication,<br>• À la motivation des autres,<br>• À la démonstration d'une attitude d'ouverture,<br>• Au respect des autres<br>• Ponctualité<br>• Honnêteté<br>• Intégrité<br>• Attitude positive<br>• Entreprenant<br>• Passionné<br>• Sociable<br>• Rigoureux<br>• Responsable<br>• Recherche de perfectionnement<br>• Esprit d'initiative / Autonomie/ |

| Connaissances | Habiletés | Attitudes |
|---|---|---|
| | • Perception de couleurs, de formes, de signes, de signaux, de codes ;<br>• Perception d'odeurs afin de reconnaître un produit, de diagnostiquer l'état d'un produit, de percevoir un danger ;<br>• Perception, distinction de variations d'un fini, d'aspérités, d'uniformité ;<br>• Reconnaissance des sons afin de diagnostiquer un problème. | • Contrôle de ses sentiments et émotions,<br>• Résolution de conflits internes ;<br>• Autres… |

## 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- éolienne/. [Accès le 9 8 2017].
24. ECO infos, «Principe de fonctionnement de l’énergie éolienne,» 9 8 2017. [En ligne]. Available: https://www.les-énergies-renouvelables.eu/conseils/eolienne/principe- fonctionnement-éolienne/. [Accès le 9 8 2017].

# REFERENTIEL DE METIER-COMPETENCE (RMC)

## 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 |
| 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 |
| DQP | Diplôme de Qualification 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 Compétence (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'objectif principal du projet est donc de développer, dans le cadre d'un partenariat novateur entre les pouvoirs publics et le secteur privé, une offre de formation professionnelle de qualité, répondant aux besoins de compétences exprimés par les Entreprises.

Naturellement, la concrétisation, sur le plan opérationnel, d'une aussi grande ambition, reste largement tributaire de la conception, la planification, l'élaboration et la mise en œuvre réussie d'un plan de développement des compétences adossé sur une approche méthodologique susceptible de favoriser l'atteinte des objectifs aussi bien au niveau institutionnel, qu'à celui de la cible.

Aussi, la démarche pédagogique centrée sur l'ingénierie de formation professionnelle suivant l'Approche Par Compétence, de par la pertinence des résultats économiques qu'elle a permis d'atteindre sous d'autres cieux, se révèle être un précieux outil sur lequel les pouvoirs publics et la communauté de la formation professionnelle au Cameroun ont jeté leur dévolu dans le processus de la recherche de la consolidation de l'accès à l'emploi décent des jeunes et autres candidats à l'insertion ou à la réinsertion professionnelle.

Cette démarche ci-dessous présentée, vise pour l'essentiel à pourvoir les candidats au très fluctuant et très exigeant marché de l'emploi, des savoirs, des savoir-faire et des savoir-être les rendant aptes à s'auto employer, ou à s'insérer efficacement dans une chaine de production des valeurs, des biens et des services nécessaires à l'amélioration des performances économiques dans un cadre local, national ou global donné et ainsi, de contribuer de manière efficiente aux transformations socio-économiques correspondantes.

Ainsi compris, le référentiel de formation et des compétences dont la présente production est méthodologiquement liée à la démarche en question, se veut un outil pratique de référence à la disposition des formateurs dans le métier de Maintenance Eolienne.

## A. PRESENTATION SUCCINCTE DE LA DEMARCHE DE L'INGENIERIE PEDAGOGIQUE, DU REFERENTIEL DE METIER ET DES AUTRES REFERENTIELS ET GUIDES

L'ingénierie pédagogique est centrée sur les outils et les méthodes conduisant à la conception, à la réalisation et à la mise à jour continue des Référentiels de Formation ou programmes de formation ainsi que des Guides Pédagogiques qui en facilitent la mise en œuvre. L'ingénierie pédagogique est un processus linéaire basé sur trois axes fondamentaux :

1) la détermination et la prise en compte de la réalité du marché du travail, tant sur le plan global (situation économique, structure et évolution des emplois) que sur un plan plus spécifique, liées à la description des caractéristiques d'un métier et à la formulation des compétences attendues pour l'exercer. Il s'agit du Référentiel de Métier – Compétences ;

2) le développement du support pédagogique tel que le Référentiel de Formation, le Référentiel d'Évaluation, divers documents d'accompagnement destinés à appuyer la mise en œuvre locale et à favoriser une certaine standardisation de la formation (Guides d'Organisation Pédagogiques, Guides d'Organisation Pédagogiques et Matérielle) ;

3) la mise en place, dans chaque Structure de formation, d'une approche pédagogique centrée sur la capacité de chaque apprenant à mobiliser ses connaissances dans la mise en œuvre des compétences liées à l'exercice du métier choisi.

Plus précisément, la démarche d'ingénierie en APC prend appui sur la réalité des métiers en ce qui concerne :

- Le contexte général (l'analyse du marché du travail et les études de planification) ;
- La situation de chaque métier (l'Analyse de Situation de Travail) ;
- La formulation des compétences requises et la prise en considération du contexte de réalisation propre à chaque métier (le Référentiel de Métier-Compétences) ;
- La conception de dispositifs de formation inspirés de l'environnement professionnel ;
- La détermination du niveau de performance correspondant au seuil du marché du travail ;
- L'élaboration des Référentiels de Formation et d'Évaluation basés essentiellement sur les compétences requises pour exercer chacun des métiers ciblés ;
- La production, la diffusion et l'implantation de guides et de supports pédagogiques ;
- La mise en place de diverses mesures de formation et de perfectionnement destinées à appuyer le personnel des structures de formation ;
- La révision de la démarche pédagogique (formation centrée sur l'apprenant par le développement de compétences) ;
- La disponibilité de locaux et équipements permettant de créer un environnement de formation semblable à l'environnement de travail ;
- La collaboration avec le milieu du travail (exécution des stages, alternance École - Entreprise, …).

En effet, l'APC repose sur deux grands paliers conduisant successivement au Référentiel de Métier-Compétences et au Référentiel de Formation.

Les déterminants (éléments essentiels) disponibles qui mènent au premier palier sont les données générales sur le métier tiré des études de planification, l'ensemble de la documentation disponible ainsi que les résultats de l'AST. Quant au deuxième palier, les déterminants sont tirés du RMC, à savoir la matrice de compétences et la table de correspondance.

En mettant à contribution ces éléments et particulièrement les descriptions des tâches, opérations, processus, habiletés, attitudes et comportements généraux, on arrive à déterminer les compétences retrouvées dans le Référentiel de Métier – Compétences et celles développées dans le Référentiel de Formation.

## B. PRESENTATION SOMMAIRE DU MANDAT ET DE LA DÉMARCHE DE RÉALISATION

Le Référentiel Métier – Compétences (RMC) a comme première finalité de tracer le portrait le plus fidèle possible de la réalité d'un métier et de déterminer les compétences requises pour l'exercer. Élaboré dans le cadre du développement d'un Référentiel de formation professionnelle, le Référentiel de Métier - Compétences sert ensuite d'assise à la structure du futur référentiel de formation. Il peut également être utilisé comme document de base pour mettre en place une démarche d'apprentissage en milieu de travail. Utilisé à la fois aux fins de formation et d'apprentissage, le RMC contribue à assurer des bases similaires aux deux modes de développement des compétences (formation et apprentissage) et facilite la certification et la reconnaissance des compétences. En cette matière, il balise ainsi la voie à la mise en place d'un système de Validation des Acquis de l'Expérience (VAE).

Le Référentiel de Métier – Compétences se réalise en deux étapes :

- **La production de l'Analyse de la Situation de Travail (AST) ;**
- **La détermination des Compétences liées au métier.**

La description exhaustive des composantes et des caractéristiques d'un métier (portrait) est réalisée au moyen de l'AST. Dans le cas du métier de **Technicien ou Technicienne Spécialisé (e) de Maintenance Éolienne**, l'AST s'est déroulée du 04 Mars au 11 Mars 2024 dans du Littoral. Elle a regroupé treize (13) représentants d'Entreprises nationales des secteurs formel et informel.

En termes de démarche globale, il s'est agi : i) d'identifier les cibles à rencontrer (employeurs, employés, formateurs, etc.), (ii) d'élaborer des questionnaires spécifiques, sur la base du questionnaire général, (iii) de produire le Rapport d'AST, (iv) d'organiser un atelier de validation des résultats de l'AST, (v) de rédiger le RMC. Les membres des focus groupes sont des acteurs rencontrés et des experts-métiers invités. Chaque groupe était animé par un méthodologue.

Comme il a déjà été mentionné, l'élaboration d'une compétence résulte d'une démarche de conception ou de dérivation qui doit respecter les principaux déterminants issus des travaux antérieurs, l'AST en particulier, et présenter, sous forme d'énoncé, une compétence qui soit représentative de la démarche d'exécution d'une ou de plusieurs tâches ou qui est associée à la réalisation d'une activité de travail ou de vie professionnelle.

Les compétences présentées dans ce Référentiel de Métier – Compétences assurent une couverture complète des tâches et des opérations rattachées au métier de Maintenance Éolienne. Cette activité est

certainement l'une des plus complexes de la production d'un Référentiel de Métier – Compétences ou de la réalisation d'un programme de formation.

Deux outils ont été utilisés pour faciliter le travail de l'équipe de production et la présentation de la démarche de conception ainsi que pour documenter systématiquement chaque étape de production. Ces outils, que sont : la Matrice des compétences et la Table de correspondance, seront par la suite complétées et utilisés tout au long de la conception des référentiels de formation et d'évaluation, ainsi que des différents guides. Ils permettront de conserver l'unité de la conception et la continuité du traitement de l'information relative à chaque compétence retenue. La matrice des compétences sera par la suite transposée en matrice des objets de formation lors de la production du référentiel de formation.

Le Référentiel de Métier - Compétences mènera plus tard à la réalisation des documents pédagogiques (référentiel de formation, référentiel d'évaluation, documents et guides d'accompagnement).

Toutes les étapes de réalisation de ces documents seront confiées à une équipe de production composée de spécialistes, d'experts en méthodologie en APC, de formateurs d'expérience et de spécialistes du métier.

**L'Analyse de Situation de Travail (AST)** est une étape importante dans le processus de développement d'un Référentiel de formation professionnelle selon l'Approche par Compétences (APC). Elle implique les professionnels qui apportent des réponses appropriées aux besoins de formation. L'Analyse de Situation de Travail est une étape importante, participative qui encourage les partenariats entre les entreprises de toutes tailles (TPE, PME PMI, etc.), les organisations professionnelles et les structures de formation professionnelle. Cette implication interpelle les différents acteurs afin qu'ils participent activement à la mise en œuvre des projets de formation professionnelle pour l'emploi.

Le présent Référentiel de Métier – Compétences décrit les activités que l'apprenant exercera dans sa vie professionnelle dès la fin de sa formation. Il sert de point de repère commun aux différents acteurs des milieux socioprofessionnels, aux formateurs, aux Structures de Formation et même aux différents Services en charge de la Gestion centrale de la Formation Professionnelle. Il comprend :

Partie 1. Les résultats de l'Analyse de Situation de Travail (AST) :

a) Les définitions,
b) Le tableau des tâches et opérations,
c) Le processus de travail,
d) Les conditions de réalisation et les critères de performance,
e) Les connaissances, habiletés et attitudes,
f) Les suggestions pour la formation.

Partie 2 : La présentation des compétences du référentiel :

a) La présentation de la notion de compétence,
b) La liste des compétences particulières,
c) La liste des compétences générales,
d) La matrice des compétences,
e) La table de correspondance.

## C. PRESENTATION DU METIER ET DE SA SITUATION GENERALE SUR LE MARCHE DU TRAVAIL

Le Technicien de Maintenance Eolienne 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 ou sous supervision, en individuel 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 de et rédiger des comptes rendus.

**Description générale du métier de Technicien de la maintenance éolienne**

| TITRES | DESCRIPTION |
|---|---|
| **Définition du métier** | Le métier s'exerce dans les parcs éoliens terrestres, les parcs éoliens offshores, bureaux et centres de contrôle des entreprises éoliennes. Le travail est organisé en groupe, en équipe d'au moins deux personnes et comporte des tâches variées en raison de la complexité des systèmes.<br><br>L'activité nécessite de maintenir des positions particulières (debout, penché, perché en hauteur, en immersion en contexte marin, accroupi, etc.) tout en manipulant des équipements ou des outils spécifiques.<br><br>Quant aux horaires de travail, ils sont régis par la réglementation en vigueur. Sous la supervision d'un chef, généralement un ingénieur. Les activités imposent des durées de journée de travail variées et respectant la règlementation. (Au-delà de 08 heures de travail, ce sont des heures supplémentaires).<br><br>On peut identifier des impacts liés aux aspects ci-dessous :<br>- Au niveau de la santé et de la sécurité<br>Par rapport aux informations reçues du groupe de professionnels consultés, il ressort que la pratique du métier du Technicien de Maintenance Eolienne 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.<br>Il a été particulièrement noté des risques de lordose pour les positions assises et le risque de blessures dus au suivi de l'acheminement des gros équipements sur le site et leur montage sur les systèmes.<br>La mesure principale de sécurisation des opérations de transport, selon les professionnels du métier, est la vigilance et le respect des normes fondamentales de sécurité en milieu de travail (port et usage correct des EPI : casques, chaussures, lunettes de protection, gants, manteau, etc..). |

| TITRES | DESCRIPTION |
|---|---|
| | - Au niveau de l'environnement du parc éolien<br>La non récupération et le non recyclage des débris, rejets, et fluides sur le site est de nature à contribuer à la pollution de l'environnement immédiat du parc, mais aussi de l'environnement marin, en fonction du type du parc. Ainsi, au terme des travaux de maintenance, il est donc fortement recommandé au professionnel de récupérer et détruire ou recycler, suivant la procédure propre à son entreprise, tous les déchets, rejets et débris éventuels. |
| **Profil de carrière** | Dans l'entreprise, le Technicien de Maintenance Eolienne, 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.<br>Par conséquent, pour un jeune qui désire se lancer en auto-emploi, les activités de nature entrepreneuriale nécessitent des habiletés raffermies par une expérience professionnelle, ainsi que l'esprit d'initiative. |
| **Conditions d'accès à la formation** | L'accès à la formation est ouvert aux personnes des deux sexes remplissant les conditions ci-après :<br>- Être âgées d'au moins dix-sept ans ;<br>- Être titulaire d'un baccalauréat scientifique ou technique ou d'un GCE A Level en deux matières ;<br>- Être titulaire d'un DQP avec une expérience d'au moins 03 ans dans le domaine de maintenance ;<br>- Subir avec succès à un test de sélection à l'entrée |
| **Secteur d'activités** | Le Technicien de Maintenance Eolienne 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. |
| **Fonctions** | Planifier le travail ; exécuter le travail en respectant les règles et les procédures, appliquer mesures de sécurité, communiquer en milieu professionnel et prévenir les maladies professionnelles |
| **Nature du travail** | **Champ professionnel** : Maintenance Industrielle |
| | **Type d'emploi occupé** : Technicien Spécialisé/Technicienne Spécialisée |
| | **Classification type/Catégorie** : Catégorie 8 |
| | **Types de produit, de résultat ou de service** :<br>• Energie électrique |

| TITRES | DESCRIPTION |
|---|---|
| **Evolution technologique** | 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 et l'intelligence artificielle associés à des systèmes de surveillance, offrent à ce titre des perspectives prometteuses tout en permettant d'optimiser 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.<br>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 |
| **Technologies utilisées** | Le Technicien de Maintenance Eolienne utilise des machines-outils, des machines portatives, des électroportatifs et de l'outillage individuel. Il s'agit d'équipements à technologie variée comme les appareils de diagnostic et le petit outillage contenu dans la caisse à outils. |
| **Conditions de travail** | **Lieux de travail** : en rase campagne, à l'intérieur et à l'extérieur, en mer, en hauteur |
| | **Types d'entreprise** : Établissement, PME, sociétés, coopératives, GIC, etc. |
| | Environnement de travail :<br>Dans l'exercice de ses fonctions, le Technicien de Maintenance Eolienne se déploie dans un emplacement intérieur et extérieur et en mer, où il peut s'exposer aux maladies professionnelles, aux accidents de travail occasionnés par des déplacements sur de surfaces dangereuses (glissantes, des déversements…), à des risques de noyade, de chutes dus au travail en hauteur, et à des risques élevés de stress car il est exigé de lui 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. |
| | **Environnement technique :**<br>*Processus de travail*<br>• Planifier le travail<br>• Exécuter le travail en adoptant les mesures de sécurité<br>• Contrôler la qualité du travail<br>**Équipements et outillages utilisés :**<br>1.Equipement de sécurité<br>• Harnais, casque, chaussures de sécurité, gants et lunettes de protection<br>2.Outil de diagnostic et de mesure<br>Multimètre, analyseur de vibrations, caméras thermiques, endoscope, sonomètre<br>3- Outils de réparation<br>Clés, tournevis, extracteurs, graisseurs et lubrifiants, kit de réparation des pales<br>4- Equipement de levage et d'accès en hauteur |

| TITRES | DESCRIPTION |
|---|---|
| | Nacelle élévatrice, échelles et plate formes, grues mobiles |
| | **Responsabilité et autonomie**<br>C'est la taille de l'entreprise qui détermine le degré de liberté du professionnel de la maintenance éolienne. Mais de manière générale et tel que celles et ceux consultés pendant les enquêtes ont révélé, ce dernier a une étroite marge de manœuvre au regard de la grande complexité de la plupart de ses tâches. S'il travaille à son compte, il s'organise à sa guise. Mais sur les parcs plus importants, il opère sous les ordres d'un ingénieur. Il exerce durant la tâche la responsabilité partielle ou totale. |
| | **Conditions d'exercice**<br>L'activité se déroule en rase campagne, ou offshore en mer. Elle nécessite de maintenir des attitudes de concentration permanente, des positions particulières (début, penché, accroupi, perché, tordu, en immersion dans la mer, etc.). Elle peut aussi impliquer des ports de charges plus ou moins lourdes. |
| | **Facteurs de stress**<br>Les sources de stress sont liées à la pression due au caractère élevé de la fréquence de la plupart des tâches, la charge du travail, le poids des responsabilités et les fréquences élevées des rendements exigés |
| | **Santé et sécurité**<br>Le Technicien de Maintenance Eolienne est exposé (e) aux risques de chutes, de blessures, de noyade, des maladies de la colonne vertébrale, des troubles musculosquelettiques, aux incendies. Il doit de ce fait respecter impérativement les normes de santé et de sécurité au travail. |
| **Conditions d'entrée dans le marché du travail** | Le métier est ouvert aux personnes des deux sexes, âgées de dix-sept ans au moins, titulaires d'un diplôme de Le Technicien en maintenance éolienne ou de tout autre diplôme équivalent. |

# PREMIERE PARTIE : RESULTATS DE L'ANALYSE DES SITUATIONS DE TRAVAIL (AST)

## I.1.1. DEFINITION DES TERMES USUELS

| | |
|---|---|
| **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'un métier ou d'une profession. |
| **Tâches** | 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. |
| **Sous-tâches** | Les sous-tâches sont les décompositions d'une tâche. |
| **Opérations** | Actions qui décrivent les étapes de réalisation d'une tâche et permettent d'établir le « comment » pour l'atteinte des résultats. Elles sont liées surtout aux méthodes et aux techniques utilisées ou aux habitudes de travail existantes. |
| **Conditions de réalisation** | Elles font généralement trait à l'environnement de travail, aux données ou aux outils utilisés lors de la réalisation d'une tâche et elles ont été recueillies pour l'ensemble de la tâche et non par opération. Plus particulièrement, elles renseignent sur des aspects tels que :<br>- Le degré d'autonomie (travail individuel, travail supervisé ou autonome);<br>- Les références utilisées (manuels des fabricants ou des constructeurs, documents techniques, formulaires, autres) ;<br>- Le matériel et équipement utilisés (matières premières, outils et appareils, instruments, équipement, autres) ;<br>- Les consignes particulières (précisions techniques, bons de commande, demandes de clientes ou clients, données ou informations particulières, autres) ;<br>- Les conditions environnementales (travail à l'intérieur ou à l'extérieur, risques d'accidents, produits toxiques, autres) ;<br>- Les activités ou tâches préalables, parallèles ou subséquentes (préalables à la réalisation de la tâche, en coordination avec d'autres tâches, en lien avec des tâches subséquentes). |
| **Critères de performance** | Ce sont des exigences concernant la réalisation de chaque tâche. Ils permettent d'évaluer, si la tâche est effectuée de façon satisfaisante ou non. Ils sont recueillis pour l'ensemble de la tâche et non par opération. Ces critères correspondent à un ou des aspects observables et mesurables essentiels à la réalisation d'une tâche. Ils renseignent sur des aspects tels que :<br>- La quantité et la qualité du résultat (nombre de pièces, précision du travail, seuil de tolérance, autres) ;<br>- L'application des règles relatives à la santé et sécurité (respect des normes, port d'accessoires et de vêtements protecteurs, mesures de sécurité et d'hygiène, autres) ;<br>- L'autonomie (degré de responsabilité, degré d'initiative, réaction devant les situations imprévues, autres) ;<br>- La rapidité (vitesse de réaction, durée d'exécution, autre). |

## I.1.2. TABLEAU DES TACHES ET OPERATIONS

Le tableau des tâches et des opérations présentées ci-après est le résultat d'un consensus des professionnels du métier. Dans le tableau, les tâches (l'axe vertical), sont numérotées d'un à huit. Les opérations associées à chacune des tâches se trouvent à l'horizontal.

Aux fins de l'exercice, le tableau des tâches et des opérations définit le portrait du métier de Maintenance Eolienne moment de l'analyse de la situation de travail. Le niveau de référence considéré est celui de l'entrée sur le marché de l'emploi.

Suite à l'identification des tâches et des opérations, l'ordonnancement général a été fait par consensus et proposé pour adoption par consensus. Les discussions avec les professionnels du métier laissent cependant comprendre que dans la pratique, bon nombre des tâches et opérations sont « dynamiques ». Elles sont parfois réalisées sans ordonnancement spécifique, au regard de la charge de travail journalière, des modalités prescrites par le chef d'atelier ou des priorités présentes en termes d'exécution des travaux.

**Tableau des tâches**

| N° | Tâches | Degré de complexité |
|---|---|---|
| 1. | Mettre en marche une installation éolienne | 8 |
| 2. | Préparer les interventions | 8 |
| 3. | Effectuer les opérations de maintenance préventive | 10 |
| 4. | Diagnostiquer les pannes | 8 |
| 5. | Réaliser les opérations de maintenance corrective | 10 |
| 6. | Gérer les stocks | 9 |
| 7. | Communiquer avec les tiers | 8 |
| 8. | Prévenir les maladies professionnelles | 8 |

Tâche plus complexe =10 ; Tâche moins complexe = 1

**Tableau des tâches et des opérations**

| 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 | 1.4 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 | 2.4 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 | 3.4 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 | 4.4 Identifier et localiser les composants défectueux |
| | 4.5 Déterminer les causes du dysfonctionnement | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5. Réaliser les opérations de maintenance corrective | 5.1Evaluer 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 | 5.4 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 | 6.4 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 |

## I.1.3. 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 ou d'un métier.

Le processus de travail suivant est recommandé pour le métier Maintenance Eolienne, en raison des tâches retenues et de leur ordonnancement par les participants au focus group. Le processus présenté est assez générique pour coller aux différentes situations de travail des diverses fonctions du domaine :

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

## I.1.4. CONDITIONS DE REALISATION ET LES CRITÈRES DE PERFORMANCE.

- **Les conditions de réalisation**

Les conditions de réalisation d'une tâche ont généralement trait à l'environnement de travail, aux données ou aux outils utilisés lors de la réalisation d'une tâche et elles ont été recueillies pour l'ensemble de la tâche et non par opération. Plus particulièrement, elles renseignent sur des aspects tels que :

- Le degré d'autonomie (travail individuel ou en équipe, travail supervisé ou autonome);
- Les références utilisées (manuels des fabricants ou des constructeurs, documents techniques, formulaires, autres) ;
- Le matériel et équipement utilisés (matières premières, outils et appareils, instruments, équipement, autres) ;
- Les consignes particulières (précisions techniques, bons de commande, demandes de clientes ou clients, données ou informations particulières, autres);
- Les conditions environnementales (travail à l'intérieur ou à l'extérieur, risques d'accidents, produits toxiques, autres);
- Les activités ou tâches préalables, parallèles ou subséquentes (préalables à la réalisation de la tâche, en coordination avec d'autres tâches, en lien avec des tâches subséquentes).

- **Les critères de performance**

Ce sont des exigences concernant la réalisation de chaque tâche. Ils permettent d'évaluer, si la tâche est effectuée de façon satisfaisante ou non. Ils sont recueillis pour l'ensemble de la tâche et non par opération. Ces critères correspondent à un ou des aspects observables et mesurables essentiels à la réalisation d'une tâche. Ils renseignent sur des aspects tels que :

- La quantité et la qualité du résultat (nombre de pièces, précision du travail, seuil de tolérance, autres) ;
- L'application des règles relatives à la santé et sécurité (respect des normes, port d'accessoires et de vêtements protecteurs, mesures de sécurité et d'hygiène, …) ;
- L'autonomie (degré de responsabilité, degré d'initiative, réaction devant les situations imprévues, …) ;
- La rapidité (vitesse de réaction, durée d'exécution …).

Les conditions de réalisation et critères de performance correspondant à chacune des tâches sont résumés dans les tableaux ci-après :

| Tâche 1 : Mettre en marche une installation éolienne | |
|---|---|
| **Conditions de réalisation** | **Critères de performance** |
| **Autonomie**<br>En équipe ;<br>Sous la supervision d'un ingénieur<br>**Références**<br>• Documents techniques<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br>**Consignes particulières**<br>-À partir des orientations et consignes de l'exploitant de l'éolienne, du supérieur hiérarchique ;<br>-Rigueur et discipline dans le respect des consignes de sécurité<br>**Conditions environnementales**<br>-Au chantier, usage du talkie-walkie ou du téléphone, à l'extérieur et à l'intérieur, en mer ou en hauteur ;<br>-Risques de chutes, de blessures et de brûlures<br>**Matériel/moyens**<br>• Multimètres<br>• Générateur éolien<br>• Documentation technique.<br>• Dispositif antichute et équipement de sécurité de l'éolienne.<br>• Cône de protection<br>• Pales<br>• Clés dynamométriques, des outils hydrauliques et des tendeurs de boulons<br>• Caméras infrarouges | • Energie électrique produite suivant normes prédéfinies<br>• Système stabilisé et synchronisé avec le réseau de distribution<br>• Bon fonctionnement de tous les éléments du système<br>• Faible fréquence de l'occurrence des incidents et accidents |

| Tâche 2 : Préparer les interventions | |
|---|---|
| **Conditions de réalisation** | **Critères de performance** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe.<br>Autonomie<br>**Références**<br>• Documents techniques<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise.<br>**Consignes particulières**<br>-À partir des orientations et consignes de l'exploitant de l'éolienne, du supérieur hiérarchique ; | • Cohérence dans l'ordonnancement des étapes prescrites dans la procédure d'intervention<br>• Pertinence de la qualité des moyens humains et matériels choisis<br>• Adéquation de la qualité des moyens choisis avec la complexité de l'intervention<br>• Zones de travail sécurisées<br>• Bonne coordination et bonne collaboration au sein de l'équipe |

| | |
|---|---|
| -Rigueur et discipline dans le respect des prescriptions du manuel de procédures et des consignes de sécurité<br>**Conditions environnementales**<br>Au chantier, au téléphone, local technique, extérieur et intérieur, en mer, sous les intempéries, risques de chutes et de blessures, brûlures.<br>**Matériel/moyens**<br>• Documentation technique.<br>• Cahier de charge<br>• Equipements de sécurité | • 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** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe ;<br>Travail en autonomie ou supervisé<br>**Références**<br>• Documents techniques<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br>**Consignes particulières**<br>-À partir des orientations et consignes de l'exploitant de l'éolienne, du supérieur hiérarchique ;<br>-Rigueur et discipline dans le respect des prescriptions du manuel de procédures et des consignes de sécurité<br>-Port obligatoire des EPI<br>**Conditions environnementales**<br>-Au chantier, au téléphone, dans un local technique, à l'intérieur et à l'extérieur<br>-Risques de chutes et de blessures, brûlures<br>-Quelques fois en mer<br>-En hauteur<br>**Matériel/moyens**<br>• Documentation technique<br>• Plans de maintenance, Grue<br>• Dispositif antichute et équipement de sécurité de l'éolienne<br>• Dispositif de sécurité pour le travail en mer<br>• Système de calage<br>• Un système hydraulique<br>• Multimètre, schémas électriques<br>• Extincteur<br>• Grue | • Echéancier de maintenance respectée<br>• Fiches de report et d'appréciation des anomalies observées<br>• Procédure de vérification de réglage, d'ajustement et de remplacement des composants respectée<br>• Absence d'anomalies de fonctionnement<br>• Propreté des composants matériels et logiciels<br>• Journal des opérations de maintenance à jour |

| Tâche 4 : Diagnostiquer les pannes | |
|---|---|
| **Conditions de réalisation** | **Critères de performance** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe.<br>Sous la supervision<br>**Références**<br>• Documents techniques<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br>**Consignes particulières**<br>À partir des consignes du supérieur hiérarchique, discipline et rigueur dans le respect des consignes de sécurité<br>**Conditions environnementales**<br>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.<br><br>**Matériel/moyens**<br>• Documentation technique.<br>• Dispositif antichute et équipement de sécurité de l'éolienne<br>• Système hydraulique<br>• Equipement de travail en mer | • Symptômes de dysfonctionnement repérés, localisés et interprétés<br>• Procédure de diagnostiquée appliquée<br>• Nature de l'anomalie déterminée avec précision<br>• Reporting précis des dysfonctionnements observés, des analyses et interprétations effectuées<br>• Composants défectueux repérés et identifiés |

| Tâche 5 : Réaliser les opérations de maintenance corrective | |
|---|---|
| **Conditions de réalisation** | **Critères de performance** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe.<br>Sous la supervision<br>**Références**<br>• Documentation technique<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br>**Consignes particulières**<br>-À partir des consignes de l'exploitant ou du supérieur hiérarchique<br>- Discipline et rigueur dans le respect des consignes de sécurité<br>-Port des EPI obligatoire<br>**Conditions environnementales**<br>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. | • Segment dysfonctionnel repéré et isolé<br>• Procédure de montage, démontage et remontage des différents composants appliquée<br>• Journal des maintenances correctives à jour<br>• Temps imparti et démarche de qualité respectés<br>• Procédure de vérification appliquée et reportée<br>• Procédures de sécurité respectées<br>• Fonctionnement optimisé |

| | |
|---|---|
| **Matériel/moyens**<br>• Documentation technique<br>• Plans de maintenance, Grue<br>• Dispositif antichute et équipement de sécurité de l'éolienne<br>• Dispositif de sécurité pour le travail en mer<br>• Système de calage<br>• Un système hydraulique<br>• Multimètre, schémas électriques<br>• Grue<br>• Extincteur | |

| **Tâche 6 : Gérer les stocks** | |
|---|---|
| **Conditions de réalisation** | **Critères de performance** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe<br>Autonome ou avec supervision<br>**Références**<br>• Bon de commandes<br>• Bons de livraisons<br>• Liste de contrôle des entrées<br>• Rapport de consommation<br>• Manuel de gestion de stocks<br>• Documents techniques<br>• Logiciel de gestion de stocks<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br>**Consignes particulières**<br>À partir de l'identification et de la classification des composants, de la rigueur et discipline dans le respect des consignes de sécurité<br>**Conditions environnementales**<br>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.<br>**Matériel/moyens**<br>• Documentation technique<br>• Logiciel de gestion de stocks<br>• Registre de suivi | • Stock maintenu<br>• Couts des composants suivis et régulièrement évalués<br>• Veille technologique assurée<br>• Collaboration assurée avec tous les acteurs impliqués<br>• Utilisation rationalisée des consommables et matériels<br>• Besoins évalués et matériel nécessaire identifiés<br>• Systèmes de suivi utilisé et mis à jour<br>• Respect judicieux des normes de sécurité<br>• Coût des stocks dégressif |

| Tâche 7 : Communiquer avec les tiers | |
|---|---|
| **Conditions de réalisation** | **Critères de performance** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe.<br>En autonomie et sous supervision<br>**Références**<br>• Documentation technique<br>• Rapports<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br>• Guides d'orientation et de sécurité des tiers<br>**Consignes particulières**<br>-Clarté et précision des consignes et informations<br>-Application rigoureuse du protocole de communication<br>**Conditions environnementales**<br>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.<br>**Matériel/moyens**<br>• Documentation technique.<br>• Registre de suivi | • Tâches bien coordonnées<br>• Instructions bien exécutées<br>• Equipement et matériels fournis à temps<br>• Clients, fournisseurs et autres usagers satisfaits<br>• Main courante bien tenue<br>• Comptes rendus rédigés et produits à temps<br>• Modalités et outils de communication choisis adaptés à la cible |

| Tâche 8 : Prévenir les maladies professionnelles | |
|---|---|
| **Conditions de réalisation** | **Critères de performance** |
| **Autonomie**<br>Seul ou en équipe.<br>Sous la supervision<br>**Références**<br>• Documents techniques<br>• Notes techniques<br>• Démarche qualité de l'entreprise<br>• Sites web spécialisés<br>• Guides de prévention produits par les associations professionnelles concernées<br>• Revues scientifiques et techniques spécialisés<br>• Autres guides et manuels de formation sur la prévention<br>**Consignes particulières**<br>-Port obligatoire et utilisation correcte des EPI<br>-Respect scrupuleux des procédures de sécurité<br>-Appliquer les bonnes pratiques d'hygiène et de prévention des maladies<br>-Surveillance médicales régulières<br>-Formation sur les risques spécifiques<br>**Conditions environnementales**<br>Au chantier, au téléphone, en local technique, à l'intérieur et à extérieur, port obligatoire des équipements de protection individuelle pendant les heures de travail, risques de chutes et de blessures, brûlures<br>**Matériel/moyens** | • Guide de prévention de maladies professionnelles appliqué<br>• Ergonomie respectée lors de l'exécution des taches<br>• Outils ergonomiques utilisés<br>• Bonnes postures de travail adoptées<br>• Prise régulière des pauses<br>• Troubles musculo squelettiques évités<br>• Sensibilisation aux maladies effectuée<br>• Bilan de santé communiqué<br>• Temps d'indisponibilité lié aux maladies réduit |

| | |
|---|---|
| • Tensiomètre<br>• EPI<br>• Equipement de travail en hauteur<br>• Equipement de travail en mer<br>• Dispositif d'évacuation des gaz<br>• Equipement de protection respiratoire | |

## I.1.5. CONNAISSANCES, HABILITES ET ATTITUDES

L'atelier d'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 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 à mobiliser :

| **Connaissances** | **Habilités** | **Attitudes** |
|---|---|---|
| • Notions de base en Electricité et électronique<br>• Mécanique appliquée<br>• Calcule professionnels<br>• Informatique<br>• Langue anglaise / française (communication)<br>• Règles sur qualité, hygiène, sécurité et environnement<br>• Dessin technique<br>• Automatisme | **Habiletés cognitives** :<br>- Résolution de problèmes,<br>- Capacité d'analyse,<br>- Capacité de synthèse,<br>- Explication de modes et de principes de fonctionnement,<br>- Techniques d'assemblage<br>- Conception de stratégies et de plans,<br>- Planification d'activités,<br>- Prise de décision,<br>- Fréquence d'exécution,<br>- Autres...<br><br>**Habiletés psychomotrices :**<br>- Manipulation d'outils, d'appareils et d'instruments,<br>- Assemblage d'objets,<br>- Manœuvre spécialisé,<br>- Degré de dextérité,<br>- Degré de coordination,<br>- Qualité des réflexes,<br>- Autres. | **Sur le plan personnel, les attitudes peuvent avoir trait :**<br>- À la gestion du stress,<br>- À la communication,<br>- À la motivation des autres,<br>- À la démonstration d'une attitude d'ouverture,<br>- Au respect des autres<br>- A la ponctualité<br>- A l'honnêteté<br>- A l'intégrité<br>- A l'attitude positive<br>- A l'esprit d'entrepreneuriat<br>- A la passion<br>- A la sociabilité<br>- A la rigueur<br>- Au sens de responsabilité<br>- A la recherche de perfectionnement<br>- A l'esprit d'initiative / Autonomie/<br>- Contrôle de ses sentiments et émotions, |

| Connaissances | Habilités | Attitudes |
|---|---|---|
| • Législation de travail | **Habiletés perceptives** :<br>- Perception de couleurs, de formes, de signes, de signaux, de codes ;<br>- Perception d'odeurs afin de reconnaître un produit, de diagnostiquer l'état d'un produit, de percevoir un danger ;<br>- Perception, distinction de variations d'un fini, d'uniformité ;<br>- Reconnaissance des sons afin de diagnostiquer un problème | - Résolution de conflits internes ;<br>- Autres… |

## I.1.6. SUGGESTIONS POUR LA FORMATION

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

- La formation doit être davantage axée sur la pratique et les réalités de la maintenance éolienne.
- Les formateurs doivent être des professionnels ayant de l'expérience ;
- Le matériel et l'équipement utilisés dans les structures de formation, doivent être représentatifs des pratiques en entreprise ;
- Les apprenants doivent se familiariser avec la réalité du terrain par le biais de visites et de stages en entreprise ;
- L'application des règles de conduite en entreprise au centre de formation, et développer l'autodiscipline, la responsabilisation des apprenants ;
- Le développement chez les futurs lauréats du souci de concilier la qualité et le rendement satisfaisant des prestations ;
- Le développement chez les apprenants du sens de l'initiative et de l'autonomie ;
- Le développement chez les apprenants de la capacité à s'adapter au changement et à l'innovation ;
- Le développement de leur capacité à être responsable de tout ce qui se passe sur les postes de travail ;
- Leur initiation aux meilleures méthodes et pratiques pendant qu'ils effectuent les opérations ;
- Le développement de la polyvalence dans la formation, pour permettre aux apprenants d'exécuter différentes opérations sur une variété d'équipements ;
- La soumission des formateurs aux formations continues en entreprises et dans les structures spécialisées pour être à jour des innovations technologiques et pédagogiques ;
- La fixation d'une période d'intégration du lauréat dans l'entreprise lui permettant de pouvoir prendre efficacement en charge la totale responsabilité de son poste de travail ;

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 et professionnels.

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

# DEUXIEME PARTIE : PRESENTATION DES COMPETENCES

## I.2.1. PRESENTATION DE LA NOTION DE COMPETENCE GENERALE ET DE COMPETENCE PARTICULIERE

**La compétence** correspond à un savoir agir reconnu dans un environnement et dans le cadre d'une méthodologie définie.
Les professionnels du métier expriment leurs manières d'agir, autrement dit leurs compétences, à travers des actes opératoires qui leur paraissent clés pour répondre aux enjeux de la situation.

**Les compétences générales** correspondent à des activités plus vastes qui vont au-delà des tâches, mais qui contribuent généralement à leur exécution. Elles requièrent habituellement des apprentissages de nature plus fondamentale. (Par exemple une compétence liée à la santé et à la sécurité au travail) et doivent donc correspondre à des activités de travail à la « périphérie » des tâches, tout en y étant étroitement liées ou associées.
**Les compétences particulières** renvoient à des aspects concrets, pratiques, circonscrits et directement liés à l'exercice d'un métier. Elles sont directement liées à l'exécution des tâches et à une évolution appropriée dans le contexte du travail et visent surtout à rendre la personne efficace dans l'exercice d'un métier.

## I.2.2. LISTE DES COMPETENCES GENERALES

Suite aux informations présentées dans le rapport de l'AST, les compétences générales suivantes et correspondantes aux attitudes, habiletés et comportements attendus ont été retenues :

| N° | Compétences générales | Tâches liées |
|---|---|---|
| **01** | Communiquer en milieu professionnel | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 |
| **02** | Prévenir les atteintes à l'hygiène, la santé, la sécurité, l'intégrité physique et l'environnement | **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8** |
| **03** | Utiliser les machines électriques | **1, 2, 3, 4, 5** |
| **04** | Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | 1, 3, 4, 5 |
| **05** | Utiliser les composants mécaniques des éoliennes | **1, 2, 3, 4, 5, 7** |

| N° | Compétences | Tâches liées |
|---|---|---|
| **06** | Différencier les systèmes éoliens | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 |
| **07** | Dimensionner les systèmes éoliens | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 |
| **08** | Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes | 1, 2, 3, 4 |
| **09** | Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens | 2, 3, 4, 5 |
| **10** | Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| **11** | Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| **12** | Utiliser les logiciels de GMAO | 2, 3, 4, 5, 6, 7 |

## I.2.3. LISTE DES COMPETENCES PARTICULIERES

Les compétences particulières identifiées pour le Technicien de Maintenance Eolienne, sont les suivantes :

## I.2.4. MATRICE DES COMPETENCES

- **Présentation générale de la matrice**

La matrice des compétences présente l'ensemble structuré des compétences générales et particulières dans un lien dynamique. Elle comprend :

- Les compétences générales qui portent sur des activités communes à différentes tâches ou à différentes situations. Elles portent, notamment, sur l'application de principes scientifiques et technologiques liés à la fonction de travail ;
- Les compétences particulières qui visent l'exécution des tâches et des activités à l'intérieur de la fonction de travail et de la vie professionnelle ;
- Le processus de travail qui porte sur les étapes les plus significatives de la réalisation des tâches de la profession.

La matrice des compétences permet de voir les liens qui existent entre les compétences générales, placées à l'horizontale, et les compétences particulières, placées à la verticale.

Le symbole (O) indique la présence d'un lien entre une compétence générale et une compétence particulière.

Le symbole (Δ) indique la présence d'un lien entre les compétences particulières et une étape du processus.

La logique suivie au moment de la conception d'une matrice influe sur la séquence d'acquisition des compétences. Ainsi, la conception de la matrice s'est réalisée de manière à permettre d'une part une progression dans la complexité des compétences à acquérir et, d'autre part, l'établissement de liens favorisant l'intégration des compétences.

- **Matrice des compétences**

| | | Compétences générales | | | | | | Processus | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Maintenance éolienne**<br><br>**(Technicien Spécialisé/Technicienne Spécialisée)**<br><br>**Compétences particulières** | **Numéro de la compétence** | Niveau de complexité / 10 | Communiquer en milieu professionnel | Prévenir les atteintes à l'hygiène, la santé, la sécurité, l'intégrité physique et l'environnement | Utiliser les machines électriques | Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | Utiliser les composants mécaniques | Planifier le travail | Exécuter le travail en adoptant les mesures de sécurité | Contrôler la qualité du travail | Nettoyer le poste de travail | **Nombre de compétences** |
| **Numéro de la compétence** | | | **01** | **02** | **03** | **04** | **05** | | | | | **05** |
| Niveau de complexité / 10 | | | 06 | 06 | 09 | 09 | 09 | | | | | |
| Différencier les systèmes éoliens | **06** | 06 | O | O | O | O | O | Δ | Δ | Δ | Δ | |
| Dimensionner les systèmes éoliens | **07** | 07 | O | O | O | O | O | Δ | Δ | Δ | Δ | |
| Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes | **08** | 04 | O | O | O | O | O | Δ | Δ | Δ | Δ | |
| Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens | **09** | 09 | O | O | O | O | O | Δ | Δ | Δ | Δ | |
| Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | **10** | 07 | O | O | O | O | O | Δ | Δ | Δ | Δ | |
| Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | **11** | 09 | O | O | O | O | O | Δ | Δ | Δ | Δ | |
| Utiliser les logiciels de GMAO | **12** | 07 | O | O | O | O | O | Δ | Δ | Δ | Δ | |
| **Nombre de compétences** | **07** | | | | | | | | | | | **12** |

## I.2.5. TABLE DE CORRESPONDANCE

### Présentation générale de la table

La table de correspondance ci-après présente douze (12) compétences retenues pour le métier de Technicien Spécialisé/Technicienne Spécialisée de maintenance éolienne. Elle présente de façon détaillée chacune des compétences en identifiant précisément les éléments qui la caractérisent, de même que les déterminants tels que les connaissances et les habiletés. La table de correspondance contient diverses informations relatives au projet de formation. La première colonne présente, dans l'ordre, les compétences telles qu'elles apparaissent dans la matrice.

Dans la deuxième colonne, on retrouve, pour chacune des compétences, des indications sur la compétence de façon à baliser celle-ci et en préciser la teneur. Ces données sont présentées à titre indicatif de façon à rendre plus explicite l'énoncé de compétence. Il est important de retenir que ces indications constituent avant tout un premier déblayage pour mieux cerner la compétence. Ces indications ne sont pas nécessairement exhaustives. De plus, elles peuvent référer tant à des éléments de contenu, à des notions liées à l'acquisition de la compétence qu'à des éléments de cette compétence.

### Présentation du contenu de la table de correspondance

| **Compétence 01 : Communiquer en milieu professionnel** | |
|---|---|
| **Indications sur la compétence** | **Déterminants** |
| 1. Traiter les informations<br>2. Produire les messages indispensables à la vie professionnelle et sociale<br>3. Communiquer oralement<br>4. Rendre compte de son activité | **AST**<br>**Tâches :1, 2, 3, 4, 5, 6, 7**<br><br>**Connaissances :** Communication orale<br>Rédaction des rapports, compte rendu etc.<br><br>**Savoir-être et qualités :** s'exprimer avec clarté, Éloquence, Capacité d'écoute dans les relations avec le personnel ; capacité à gérer le stress et le temps ; esprit d'analyse et de synthèse, autonomie, capacité d'observation, intuition… |

| **Compétence 02 : Prévenir les atteintes à l'hygiène, la santé, la sécurité, l'intégrité physique et l'environnement** | |
|---|---|
| **Indications sur la compétence** | **Déterminants** |
| 1. Distinguer les rôles et les responsabilités des organismes chargés de l'hygiène, de la santé et de la sécurité au travail ;<br>2. Appliquer le cadre juridique associé à l'hygiène, la santé et à la sécurité dans l'environnement de travail ;<br>3. Distinguer les signaux d'alertes de sécurité en milieu de travail ;<br>4. Identifier les risques liés à l'environnement de travail et à l'utilisation de certains produits (solides et liquides, gazeux) dans l'environnement de travail<br>5. Identifier les risques de maladies professionnelles<br>6. Gérer la sécurité des personnes présentes sur le site<br>7. Appliquer les mesures de sauvetage et de secourisme<br>8. Appliquer les techniques d'escalades et de travail en hauteur | **AST**<br>**Tâches : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8**<br>**Connaissances :** Lois et normes du travail et de protection environnementale ; risques et mesures de prévention : liées au comportement, aux éléments, aux objets manipulés dans l'exercice de la profession ; Savoir alerter et protéger : la coupure d'urgence, les téléphones d'alarme, les différents éléments du message d'alerte, les secours à contacter ; Mesures de premiers soins, la responsabilité pénale de l'entreprise.<br><br>**Savoir-être et qualités :** habilités motrices et perceptives, vigilance, organisation et méthode ; être rigoureux, méticuleux et avoir le sens de la précision |

| **Compétence 03 : Utiliser les machines électriques** | |
|---|---|
| **Indications sur la compétence** | **Déterminants** |
| 1. Distinguer les types de machines électriques utilisées dans les éoliennes, leurs principes de fonctionnement, leurs caractéristiques, leurs modes de démarrage et de contrôle<br>2. Lire et interpréter correctement les schémas électriques intégrant les machines électriques dans les systèmes éoliens<br>3. Diagnostiquer et mettre en place un plan de maintenance des machines électriques dans les éoliennes<br>4. Utiliser correctement les outils et les équipements électriques associés aux machines électriques | **AST**<br>**1, 2, 3, 4, 5**<br>**Connaissances :** principes de base de l'électricité, types de machines électriques tels que les moteurs, les génératrices, les transformateurs, schémas de câblage des commandes, principes Technologie des machines électriques, lecture des schémas électriques, lecture des schémas de câblage électriques, protection de l'environnement, normes de sécurité en matière de machines électriques et électroniques, techniques et procédés de maintenance |

| **Compétence 03 : Utiliser les machines électriques** | |
|---|---|
| 5. Appliquer les mesures de sécurité appropriées lors de l'intervention sur les machines électriques<br>6. Distinguer les types de machines électriques utilisées dans les éoliennes, leurs principes de fonctionnement, leurs caractéristiques<br>7. Mettre en service les machines, suivre le procédé de démarrage | **Savoir-être et qualités** : habilités motrices et perceptives, vigilance, attention, organisation et méthode ; rigueur, méticulosité, sens de la précision |

| **Compétence 04 : Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques** | |
|---|---|
| **Indicateurs de la compétence** | **Déterminants** |
| 1. Configurer et programmer les différents types de modules de commande des systèmes électriques<br>2. Utiliser correctement les interfaces de commande<br>3. Intégrer les modules de commandes<br>4. Diagnostiquer et corriger les problèmes éventuels<br>5. Assembler et connecter les équipements du système éolien<br>6. Diagnostiquer et résoudre les problèmes des circuits électroniques | **AST**<br>**1, 3, 4, 5**<br>Connaissances : les automates, électronique de puissance, variateurs de vitesse, métrologie, capteurs, systèmes embarqués<br><br>**Savoir-être et qualités :** habilités motrices et perceptives, vigilance, attention, précision, organisation et méthode ; rigueur, dextérité, méticulosité, sens de la précision |

| **Compétence 05 : Utiliser les composants mécaniques des éoliennes** | |
|---|---|
| **Indicateurs de la compétence** | **Déterminants** |
| 1. Identifier les composants mécaniques<br>2. Lire et interpréter les plans, les schémas techniques et les manuels d'instruction<br>3. Diagnostiquer et résoudre les problèmes mécaniques des éoliennes | **AST**<br>**1, 2, 3, 4, 5, 7**<br>**Connaissances** : fonctionnement des transmissions, des engrenages, des roulements, sélection et choix des matériaux, système de freinage, lecture et interprétation des symboles mécaniques, liaisons mécaniques |

| | |
|---|---|
| 4. Utiliser correctement les outils et équipements mécaniques<br>5. Distinguer les types de machines et les composants hydrauliques intégrés<br>6. Mettre en service les machines, suivre le procédé de démarrage et vérifier le bon fonctionnement des actionneurs hydrauliques | **Savoir-être et qualités :** habilités motrices et perceptives, vigilance, attention, précision, organisation et méthode ; rigueur, dextérité, méticulosité, sens de la précision |

| **Compétence 06 : Différencier les types de systèmes éoliens** | |
|---|---|
| **Indicateurs de la compétence** | **Déterminants** |
| 1. Définir les critères de classement des éoliennes<br>2. Distinguer les principales caractéristiques des éoliennes à axe horizontal et des éoliennes à axe vertical<br>3. Reconnaitre les différences entre les éoliennes on shore et les éoliennes offshores<br>4. Analyser les différentes configurations des systèmes éoliens<br>5. Comparer les différentes technologies de générateurs utilisés dans les éoliens<br>6. Décrire les différents systèmes de contrôle et de régulations | **AST**<br>1, 2, 3, 4, 5, 7, 8<br>**Connaissances** : architecture et performance des pales, connaissance des procédures en matière de choix des sites, technologie des générateurs<br><br>**Savoir-être et qualités :** habilités motrices et perceptives, vigilance, attention, précision, organisation et méthode ; rigueur, dextérité, méticulosité, sens de la précision |

| **Compétence 07 : Dimensionner les systèmes éoliens** | |
|---|---|
| **Indicateurs de la compétence** | **Déterminants** |
| 1. Choisir le site<br>2. Déterminer les besoins énergétiques du consommateur cible<br>3. Définir l'intensité, la vitesse, la fréquence et la direction des vents<br>4. Choisir l'éolien la mieux adapté aux besoins énergétiques formulés | AST<br>1, 2, 3, 4, 5, 7, 8<br>**Connaissances** : normes en matière de protection de l'environnement, normes de sûreté et de sécurité, rendement énergétique<br>**Savoir-être et qualités** : habilités motrices et perceptives, vigilance, attention, précision, organisation et méthode ; rigueur, dextérité, méticulosité, sens de la précision |

| **Compétence 08 : Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes** | |
|---|---|
| **Indicateurs de la compétence** | **Déterminants** |
| 1. Prendre une part active aux consultations lors des choix des équipements<br>2. Raccorder les équipements selon les procédés techniques requis<br>3. Contrôler le relais de mise en marche<br>4. Appliquer le protocole de sécurité<br>5. Interpréter les données de surveillance du système d'installation | **AST**<br>**Tâches : 1,2, 3, 4**<br>**Connaissances :** fonctionnement des moteurs asynchrones et des alternateurs ; démarrage des moteurs (démarrage étoile triangle, démarrage statorique, démarrage par élimination des résistances) ; freinage des moteurs (contre-courant, électrofrein, injection de courant continu)<br>**Habiletés :** Dextérité, esprit d'analyse et de synthèse, sens de l'organisation, les règles d'éthique et déontologiques ; esprit d'équipe ; rigueur, constance, Efficacité. Sens de l'observation. Perception visuelle etc… |

| **Compétence 09 : Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens** | |
|---|---|
| **Indicateurs de la compétence** | **Déterminants** |
| 1. Déterminer un dysfonctionnement ou une anomalie mécanique<br>2. Émettre des hypothèses liées aux symptômes<br>3. Effectuer des essais, des contrôles et des mesures ou rechercher les causes du dysfonctionnement<br>4. Proposer une remise en conformité<br>5. Utiliser les outils de diagnostic<br>6. Appliquer les méthodologies de diagnostic du constructeur | **AST**<br>**Tâches : 2, 3, 4 et 5**<br><br>**Connaissances :** Technologie des éoliennes, les logiciels de GMAO, Electricité, électronique, construction mécanique, maintenance, diagnostic, systèmes d'automatisation, analyse fonctionnelle descendante, les diagrammes cause-effet, les algorithmes de diagnostic<br><br>**Savoir-être et qualités:** Travail avec précision, de manière ordonnée et méthodique ; respect des conditions d'utilisation et des règles de sécurité. |

| Compétence 10 : Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | |
|---|---|
| **Indicateurs de la compétence** | **Déterminants** |
| 1. Respecter les modes opératoires et les procédures de travail<br>2. Appliquer la politique de maintenance préventive<br>3. Analyser les dysfonctionnements sur les équipements<br>4. Reporter les opérations effectuées dans le respect du calendrier d'entretien des équipements<br>5. Appliquer les mesures d'hygiène et de sécurité au travail<br>6. Effectuer une inspection auditive et visuelle des signes de dommages, d'usure, de corrosion ou de tout autre problème potentiel<br>7. Remédier aux anomalies constatées | AST<br>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8<br>Connaissances : mise en place d'un plan de maintenance, politique de sécurité et de protection de l'environnement, connaissance des systèmes électriques, mécaniques et automatiques des éoliennes, procédures de diagnostic<br><br>**Savoir-être et qualités** : Travail avec précision, de manière ordonnée et méthodique ; respect des conditions d'utilisation et des règles de sécurité, dextérité, précision, exactitude |

| Compétence 11 : Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | |
|---|---|
| **Indicateurs de la compétence** | **Déterminants** |
| 1. Appliquer les recommandations de maintenance<br>2. Utiliser correctement les méthodes de réparation, de remplacement et de réglage des composants défectueux<br>3. Interpréter correctement les informations fournies par le système de diagnostic<br>4. Repérer et dépanner ou remplacer les organes défectueux<br>5. Bien lire et interpréter les schémas | **AST**<br>**Tâches :** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8<br>**Connaissances : O**bligations légales du réparateur, connaissance approfondie des systèmes et composants des éoliens, conversion des énergies, mécanisme de régulation des vitesses, procédés de dépannage<br><br>**Savoir-être et qualités :** Dextérité, esprit d'analyse et de synthèse, sens de l'organisation, les règles d'éthique et déontologiques ; esprit d'équipe ; rigueur, constance, Efficacité. Sens de l'observation. Perception visuelle. Perception tactile. Perception auditive, équipements, sens de l'utilisation correcte des consommables etc… |

| **Compétence 12 : Utiliser les logiciels de GMAO** | |
|---|---|
| **Indicateurs de la compétence** | **Déterminants** |
| 1. Utiliser les logiciels Gensuite, AEROoffice, WINDPRO, MS projects, Gantt projects<br>2. Fournir un plan de maintenance<br>2. Elaborer le listing du stock<br>3. Rédiger le journal de maintenance<br>4. Prédire les défaillances | **AST**<br>2, 3, 4, 5, 6, 7<br>**Connaissances** : lire, connaissance de l'ordinateur, techniques de navigation et de recherche sur Internet<br>**Savoir-être** : esprit d'analyse et de synthèse, sens de la précision et de discernement, de l'exactitude, honnêteté, |

## 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-éolienne/. [Accès le 9 8 2017].
24. ECO infos, «Principe de fonctionnement de l’énergie éolienne,» 9 8 2017. [En ligne]. Available: https://www.les-énergies-renouvelables.eu/conseils/eolienne/principe-fonctionnement-éolienne/. [Accès le 9 8 2017].

# REFERENTIEL DE FORMATION(RF)

## ABREVIATIONS ET ACRONYMES

| | |
|---|---|
| APC | Approche Par Compétences |
| GOPM | Guide d'Organisation Pédagogique et Matérielle |
| GP | Guide Pédagogique |
| IGF | Inspection Générale des Formations |
| PADESCE | Programme d'Amélioration des Enseignements Secondaires pour la Croissance et l'Emploi |
| RF | Référentiel de Formation |
| RMC | Référentiel de Métier-Compétences |
| RAST | Rapport d'Analyse des Situations de Travail |
| REVA | Référentiel d'évaluation |
| SND30 | Stratégie Nationale de Développement 2020-2030 |
| VAE | Validation des Acquis de l'Expérience |

## II.1. PRESENTATION D'UN REFERENTIEL DE FORMATION

a) **Nature**

Le Référentiel de Formation ou Programme présente un ensemble cohérent et significatif de compétences à acquérir. Il est conçu selon une démarche qui tient compte à la fois de facteurs tels que les besoins de formation, la situation de travail, les buts ainsi que les moyens pour réaliser la formation.

Le référentiel de formation constitue un outil de référence dont une partie ou la totalité a un caractère prescriptif, c'est-à-dire obligatoire.

Les compétences du référentiel incluent une description des résultats attendus au terme de la formation. Elles ont une influence directe sur le choix des activités pratiques et théoriques d'enseignement et d'apprentissage. Cependant, le référentiel de formation ne comprend ni les activités pratiques, ni les contenus de cours, ni les stratégies, ni même les moyens d'enseignement et de formation. Le référentiel d'évaluation et les guides pédagogiques et d'organisation pédagogique et matérielle apportent plus de précisions en ces domaines et suggèrent diverses approches et divers contenus de formation. Le référentiel de formation est également un outil de référence pour l'évaluation des apprentissages et la validation des acquis de l'expérience (VAE). Ainsi, pour obtenir leur Diplôme de fin de formation, les apprenants doivent démontrer qu'ils ont maîtrisé les compétences inscrites dans le référentiel de formation. Les instruments d'évaluation de la formation et de validation des acquis sont conçus en fonction de ce document.

En somme, le référentiel de formation est une source d'information exhaustive sur les compétences attendues pour l'exercice d'un métier, au seuil du marché du travail.

b) **Structure**

Le référentiel de formation se divise en deux parties. La première, d'intérêt général, contient quatre éléments : les buts du référentiel, les énoncés des compétences (compétences générales, compétences spécifiques), la matrice des objets de formation et le logigramme. Dans la deuxième partie du référentiel, on décrit les composantes de chacune des compétences retenues pour la formation.

c) **Finalité**

Le Référentiel de formation a pour finalité de permettre la formation des personnes aptes à exercer le métier pour lequel le Référentiel a été élaboré avec l'appui de méthodologues, de professionnels de formation et d'experts-métiers.

Dans un Référentiel de formation, la description générale du métier visé est une synthèse des tâches et opérations qui y sont associées. Elle porte de plus sur les principaux champs et secteurs d'activité, les différents outils techniques ou technologies utilisés et les principales responsabilités qui s'y rattachent. Cette synthèse est constituée à partir de l'information contenue dans le Rapport d'Analyse de Situation de Travail (RAST) et des choix effectués au moment de la détermination des compétences. Les buts du référentiel de formation traduisent les orientations particulières en matière de formation professionnelle pour l'emploi.

d) **Éléments prescriptifs**

Le Référentiel de formation professionnelle au Cameroun comprend : le Référentiel métier-compétences (RMC), le Référentiel de formation (RF), le Référentiel d'évaluation (REVA), le Guide pédagogique (GP), le Guide d'organisation pédagogique et matérielle (GOPM), avec une distinction entre les différents documents. C'est ainsi qu'on peut distinguer : les référentiels et les guides.

Essentiellement, ce qui distingue les Référentiels des autres documents est le fait qu'ils devraient comporter des éléments prescriptifs ou d'application obligatoire pour toutes des Structures de formation.

Les guides et autres documents présentent des informations facultatives, élaborées et rendues disponibles pour faciliter la réalisation de la formation. Les compétences issues du Référentiel de métier-compétences (RMC) et celles retenues dans le scénario de formation du Référentiel de formation (RF) constituent l'essence même de la formation. Au Cameroun, leur application n'est ni facultative ni optionnelle.

En résumé, ont un caractère prescriptif :

- La liste des compétences ;
- Chaque compétence traduite en comportement : l'énoncé de la compétence, les éléments de la compétence, le contexte de réalisation, les critères de performance ;
- Chaque compétence traduite en situation : l'énoncé de la compétence, les éléments de la compétence, le contexte de réalisation, la situation de mise en œuvre de la compétence, les critères d'engagement dans la démarche ;
- la durée totale du référentiel de formation (la durée de la formation liée à chaque module reste facultative pour accorder une certaine souplesse aux structures de formation et aux équipes de formateurs / enseignants pour prendre en considération le contexte, le rythme d'apprentissage et les besoins des apprenants) ;
- Le temps de réalisation de l'évaluation
- Présentation des concepts et des principales définitions.

## II.2. PRÉSENTATION DES CONCEPTS ET DES PRINCIPALES DÉFINITIONS

### a. Compétence

Regroupement ou ensemble intégré de connaissances, d'habiletés et d'attitudes permettant de faire, avec succès, une action ou un ensemble d'actions telles qu'une tâche ou une activité de travail.

### b. Compétences particulières

Compétences directement liées à l'exécution des tâches et à une évolution appropriée dans le contexte du travail. Elles renvoient à des aspects concrets, pratiques, circonscrits et directement liés à l'exercice d'un métier.

### c. Compétences générales

Compétences correspondant à des activités plus vastes qui vont au-delà des tâches, mais qui contribuent à leur exécution. Ces activités sont généralement communes à plusieurs tâches et transférables à plusieurs situations de travail. Elles requièrent habituellement des apprentissages de nature plus fondamentale.

### d. Compétences traduites en comportement

Se prêtent surtout aux apprentissages faciles à circonscrire et pour lesquels on possède des données objectives. Cette méthode s'applique bien à la définition de comportements relatifs aux tâches ou aux productions propres à un métier.

### e. Compétences traduites en situation

Présente une démarche dans laquelle s'inscrit une personne en vue d'un développement personnel et professionnel. Cette méthode s'applique mieux s'il s'agit de viser particulièrement l'acquisition de compétences qui présentent une forte composante liée à des attitudes ou à des savoir-être. Elle permet de prendre en compte les dimensions profondes de la personnalité, des valeurs et des attitudes.

**f. Contexte de réalisation**

Renseigne sur la situation de mise en œuvre de la compétence au seuil du marché du travail. Il permet de circonscrire et de mieux comprendre l'ampleur, l'importance et le champ d'application de la compétence. Il contribue à en fixer les limites et à saisir son degré de complexité.

**g. Critères de performance**

Définissent les exigences qui permettront de juger de l'atteinte des éléments de la compétence et, par ricochet, de la compétence elle-même.

**h. Critères d'engagement dans la démarche**

Sont à la compétence traduite en situation ce que les critères de performance sont à la compétence traduite en comportement. Ils permettent de porter un jugement sur l'acquisition de la compétence.

## II.3. DESCRIPTION SYNTHESE DU REFERENTIEL DE FORMATION

Le scénario de formation se trouve au cœur du référentiel de formation. Il consiste à présenter les choix qui ont résulté de la définition des compétences issues du Référentiel de Métier-Compétences (elles-mêmes découlant de l'AST). Ces compétences sont traduites en actions observables et en résultats mesurables, éléments sur lesquels reposent l'acquisition des compétences par l'apprenant et leurs évaluations. Le scénario de formation est complété par deux autres éléments :

- la détermination du nombre d'heures d'enseignement de chaque compétence ;
- l'établissement d'une séquence d'apprentissage qui détermine l'ordre logique d'acquisition de la compétence.

En plus de mettre en évidence la liste des compétences requises pour exercer un métier, le référentiel de formation les décrit de manière exhaustive et pose des balises qui déterminent une démarche d'acquisition desdites compétences.

L'exercice d'un métier met à contribution un ensemble de compétences en interrelation à un moment donné de l'exécution des tâches et des opérations. Ces interrelations sont mises en évidence dans la matrice des compétences contenues dans le Référentiel de Métier-Compétences. Le référentiel de formation prend en considération ces interrelations et les transpose dans la description des compétences qui constituent son essence même.

Cette transposition conduit à un référentiel de formation qui est d'abord pertinent, c'est-à-dire qui respecte les caractéristiques et les exigences du métier. Il est aussi cohérent, pour maintenir un équilibre entre les composantes et être applicable et réalisable. Ces dernières caractéristiques signifient que les compétences d'un référentiel doivent prendre en considération les moyens accessibles, mais qu'elles doivent également être formulées de façon à faciliter leur acquisition par l'apprenant. En conséquence, selon les modalités de réalisation de la compétence, le référentiel de formation mise sur deux techniques différentes pour décrire les compétences : la traduction en comportement et la traduction en situation.

Enfin, il importe de bien prendre en considération les liens entre les diverses compétences d'une part, et entre les compétences et le processus de travail d'autre part, pour bien décrire les compétences et la nature des relations qui les unissent.

En se servant des deux outils de base utilisés pour l'élaboration du référentiel de métier-compétences, à savoir la matrice des compétences et la table de correspondance, il est possible de produire un scénario de formation sous la forme de la matrice des objets de formation, le logigramme de la séquence d'acquisition des compétences et une description détaillée des compétences en comportement ou en situation.

### 3.1. Données Administratives

| | |
|---|---|
| Année d'approbation | 2024 |
| Niveau de Qualification | Technicien spécialisé |
| Nombre d'unités : | 118 |
| Formation générale liée aux compétences générales | 525 |
| Formation spécifique liée aux compétences particulières | 1245 |
| Durée totale : | 1770 |
| Conditions d'accès à la formation | L'accès à la formation est ouvert aux personnes des deux sexes remplissant les conditions ci-après :<br>- Être âgées d'au moins dix-sept ans ;<br>- Être titulaire d'un baccalauréat scientifique ou technique ou d'un GCE A Level en deux matières ;<br>- Être titulaire d'un DQP avec une expérience d'au moins 03 ans dans le domaine de maintenance ;<br>- Subir avec succès à un test de sélection à l'entrée |

### 1.2.Liste des compétences du référentiel de formation

| N° | Énoncé de la compétence | Durée en H | CP | CG | Unités | Types d'objets | Types de compétences | Titre du Module |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | Se situer au regard du métier et de la formation | 30 | 0 | 30 | 2 | S | G | Métier et Formation |
| 02 | Communiquer en milieu professionnel | 45 | 0 | 45 | 3 | S | G | Communication |
| 03 | Prévenir les atteintes à l'hygiène, la santé, la sécurité, l'intégrité physique et l'environnement | 45 | 0 | 45 | 3 | S | G | Hygiène, Santé, Sécurité et Environnement |
| 04 | Utiliser les machines électriques | 120 | 0 | 120 | 8 | C | G | Utilisation des machines électriques |
| 05 | Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | 120 | 0 | 120 | 8 | C | G | Commande et contrôle des machines électriques |
| 06 | Utiliser les composants mécaniques | 120 | 0 | 120 | 8 | C | G | Utilisation des composants mécaniques des éoliennes |
| 07 | Différencier les systèmes éoliens | 90 | 90 | 0 | 6 | C | P | Typologie des systèmes éoliens |
| 08 | Dimensionner les systèmes éoliens | 90 | 90 | 0 | 6 | C | P | Dimensionnement des systèmes éoliens |
| 09 | Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes | 90 | 90 | 0 | 6 | C | P | Mise en marche et arrêt des machines des installations éoliennes |
| 10 | Réaliser le diagnostic des dysfonctionnements des systèmes éoliens | 180 | 180 | 0 | 12 | C | P | Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | 120 | 120 | 0 | 8 | C | P | Maintenance préventive des systèmes éoliens |
| 12 | Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | 180 | 180 | 0 | 12 | C | P | Maintenance corrective des systèmes éoliens |
| 13 | Utiliser les logiciels de GMAO | 180 | 180 | 0 | 12 | C | P | Utilisation des logiciels de GMAO |
| 14 | Rechercher l'emploi | 45 | 0 | 45 | 3 | S | G | Entrepreneuriat |
| 15 | S'intégrer en milieu de travail | 315 | 315 | 0 | 21 | S | P | Stage professionnel |
| **TOTAL** | | 1770 | 1245<br>70,33% | 525<br>29,67% | 118 | | | |

**Une unité = 15 heures ; H=Heure ; CP= Compétence particulière ; CG= Compétence Générale ; S= Situation ; C=Comportement ; P=Particulière (compétence)**

# PREMIERE PARTIE : OBJETS DE LA FORMATION

## II.4. BUTS DU REFERENTIEL

Les buts du référentiel de formation traduisent les orientations particulières en matière de formation professionnelle pour l'emploi. Il reprend aussi les buts généraux de formation professionnelle. Le Référentiel de formation prépare donc la personne à devenir un travailleur du secteur de l'énergie, pouvant mener des activités de Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de Maintenance éolienne, en équipe et sous supervision, pour le compte d'une entreprise ou en auto emploi.

La nature du travail et les caractéristiques de l'environnement imposent au Technicien Spécialisé / à la Technicienne Spécialisée de Maintenance éolienne de respecter strictement les règles et les consignes de sécurité autant pour la protection des travailleurs que pour celle de l'environnement. Il doit aussi maîtriser les techniques de secourisme et de survie.

Étant donné que le Technicien Spécialisé/la Technicienne Spécialisée de maintenance éolienne travaille souvent en équipe et sous supervision, il/elle doit démontrer de bonnes attitudes relationnelles, tout en veillant à préserver l'image de l'entreprise pour laquelle il/elle réalise les activités de maintenance, d'entretien, de dépannage et de réparation des éoliennes.

Outre les compétences directement liées au métier de Technicien Spécialisé/Technicienne Spécialisée de maintenance éolienne, le référentiel de formation vise, conformément aux buts généraux de la formation professionnelle, à :

- Rendre la personne efficace dans l'exercice de son métier, soit :
  - Lui permettre, dès l'entrée sur le marché du travail, de jouer les rôles, d'exercer les fonctions et d'exécuter les tâches et les activités associées à son métier ;
  - Lui permettre d'évoluer adéquatement dans un milieu de travail (ce qui implique des connaissances et des habiletés techniques et technologiques en matière de communication, de résolution de problèmes, de prise de décisions, d'éthique, de santé et de sécurité, etc.).
- Favoriser l'intégration de la personne à la vie professionnelle, soit :
  - Lui faire connaître le marché du travail en général ainsi que le contexte particulier de son métier ;
  - Lui faire connaître ses droits et responsabilités comme travailleur ou travailleuse ;
- Favoriser l'évolution de la personne et l'approfondissement de savoirs professionnels, soit :
  - Lui permettre de développer son autonomie et sa capacité d'apprendre ainsi que d'acquérir des méthodes de travail ;
  - Lui permettre de comprendre les principes sous-jacents aux techniques et aux technologies utilisées ;
  - Lui permettre de développer sa faculté d'expression, sa créativité, son sens de l'initiative et son esprit d'entreprise ;
  - Lui permettre d'adopter des attitudes essentielles à son succès professionnel, de développer son sens des responsabilités et de viser l'excellence.
- Assurer la mobilité professionnelle de la personne, soit :
  - Lui permettre d'adopter une attitude positive à l'égard des changements ;
  - Lui permettre de se donner des moyens pour gérer sa carrière, notamment par le développement de ses habiletés interpersonnelles et celles liées au travail d'équipe et à la gestion des responsabilités au sein d'une équipe.

## II.5. ÉNONCE DES COMPETENCES.

a) Compétences générales

| N° | Compétences générales | Tâches liées |
|---|---|---|
| **01** | Se situer au regard du métier et de la formation | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| **02** | Communiquer en milieu professionnel | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| **03** | Prévenir les atteintes à l'hygiène, la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| **04** | Utiliser les machines électriques | 1, 2, 3, 4, 5 |
| **05** | Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | 1, 3, 4, 5 |
| **06** | Utiliser les composants mécaniques | 1, 2, 3, 4, 5 |

b) Compétences particulières

| N° | Compétences particulières | Tâches liées |
|---|---|---|
| **07** | Différencier les systèmes éoliens | 1,2, 3, 4, 5 |
| **08** | Dimensionner les systèmes éoliens | 1,2, 3, 4, 5 |
| **09** | Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes | 1,2, 3, 4, 5 |
| **10** | Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens | 1, 2, 3, 4, 5 |
| **11** | Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | 1, 2, 3, 4, 5 |
| **12** | Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | 1,2, 3, 4, 5 |
| **13** | Utiliser les logiciels de GMAO | 1, 2, 3, 4, 5 |
| **14** | Rechercher l'emploi | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| **15** | S'intégrer en milieu de travail | 1, 2, 3, 4, 5 |

## II.6. MATRICE DES OBJETS DE FORMATION

C'est un tableau à double entrée. Il s'agit d'une matrice qui permet de voir les liens qui unissent des éléments placés à l'horizontale et des éléments placés à la verticale.

Le lien fonctionnel (●) entre une compétence particulière et une compétence générale indique que, dans le référentiel de formation, la relation qui existe dans le marché de travail est prise en compte.

Le lien fonctionnel (▲) entre une compétence particulière et une ou plusieurs étapes du processus de travail annonce qu'au cours de l'acquisition de cette compétence, les étapes sont intégrées.

Malgré les liens existants sur le marché du travail, les symboles □ et △ne sont pas noircis, indiquant que ceux-ci ne sont pas pris en considération dans la formation, c'est-à-dire dans l'acquisition des compétences particulières.

La matrice des objets de formation présente également les durées de formation retenues pour l'enseignement technologique, l'apprentissage pratique de chacune des compétences et leur évaluation.

Les compétences sont placées dans la matrice des objets de formation selon un ordre séquentiel, allant du premier module au dernier.

Les indications (C) et (S) présentent une compétence traduite en comportement et une compétence traduite en situation respectivement.

De manière globale, la matrice des objets de formation ci-dessous présente une démarche intégrée de la formation qui est reprise schématiquement dans le logigramme de la séquence d'acquisition des compétences.

La logique qui a présidé à la conception de la matrice influe sur la séquence d'enseignement des modules. De façon générale, on prend en considération une certaine progression dans la complexité des apprentissages et le développement de l'autonomie de l'apprenant. De ce fait, l'axe vertical présente les compétences particulières dans l'ordre à privilégier pour la formation et sert de point de départ pour l'agencement de l'ensemble des modules. Certains deviennent ainsi préalables à d'autres ou doivent être vus en parallèle.

| **Technicien Maintenance éolienne (Technicien Spécialisé)** Compétences particulières | **Numéro de la compétence** | **Type d' objet** | **Durée (en heures)** | **Compétences générales** | | | | | | | **Processus de travail** | | | | **Durée de formation (heures)** | **Nombre de compétences** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Se situer au regard du métier et de la formation | Communiquer en milieu professionnel | Prévenir les atteintes à l' hygiène, la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement | Utiliser les machines électriques | Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | Utiliser les composants mécaniques | Rechercher un emploi | Planifier le travail à réaliser | Exécuter le travail en adoptant les mesures de sécurité | Contrôler la qualité du travail | Nettoyer le poste de travail | | |
| **Numéro de la compétence** | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 14 | | | | | | 07 |
| **Type d'objet** | | | | S | S | S | C | C | C | S | | | | | | |
| **Durée (en heures)** | | | | 30 | 45 | 45 | 120 | 120 | 120 | 45 | | | | | **525** | |
| **COMPETENCES PARTICULIERES** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Différencier les types de systèmes éoliens | 07 | C | 90 | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | |
| Dimensionner les systèmes éoliens | 08 | C | 90 | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | |
| Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes | 09 | C | 90 | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | |
| Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens | 10 | C | 180 | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | |
| Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | 11 | C | 120 | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | |
| Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | 12 | C | 180 | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | |
| Utiliser les logiciels de GMAO | 13 | C | 180 | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | |
| S'intégrer en milieu de travail | 15 | S | 315 | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | |
| **Durée de la formation (en heure)** | | | **1245** | | | | | | | | | | | | **1770** | |
| **Nombre de compétences** | 08 | | | | | | | | | | | | | | | |

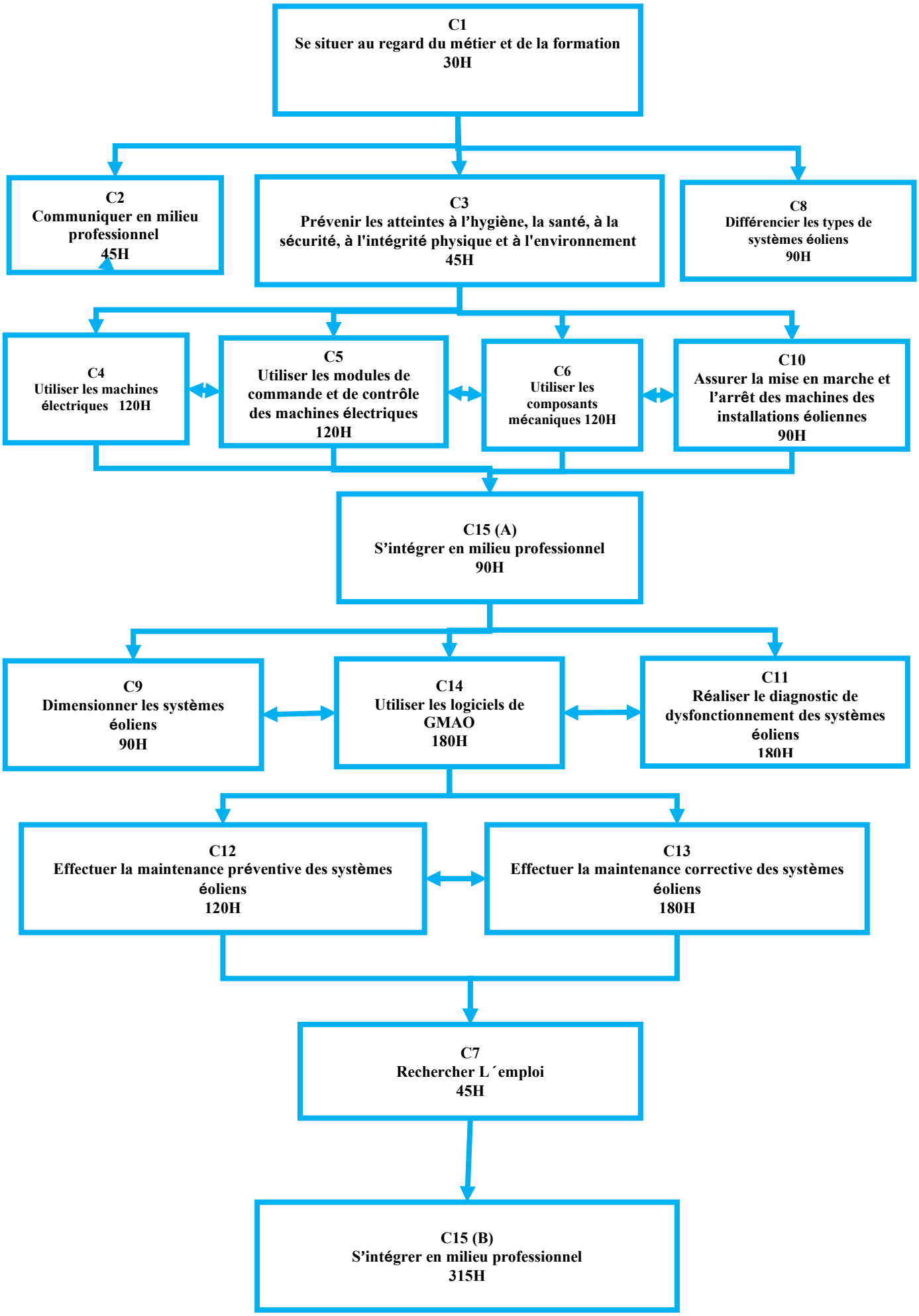
○: Existence d'un lien fonctionnel △ : Existence d'un lien fonctionnel ●: Application pédagogique ▲: Application pédagogique

## II.7. LOGIGRAMME

Le logigramme est une représentation schématique de l'ordre d'acquisition des compétences. Celles-ci peuvent être distribuées par semestre en tenant compte de leur niveau de complexité et des liens établis entre elles.

Le logigramme suivant assure une planification globale de l'ensemble des compétences du référentiel de formation, et permet de voir l'articulation qui existe entre les compétences du métier de Technicien Spécialisé/Technicienne Spécialisée de maintenance éolienne.

**C15 (A)** : *correspond à la première partie du stage, et sanctionne la fin de la 1ère année*
**C15 (B)** : *correspond à la 2ème partie du stage et sanctionne la fin de la 2e année, ainsi que le cycle de formation*


C1
Se situer au regard du métier et de la formation
30H
C2
Communiquer en milieu professionnel
45H
C3
Prévenir les atteintes à l'hygiène, la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement
45H
C8
Différencier les types de systèmes éoliens
90H
C4
Utiliser les machines électriques 120H
C5
Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques
120H
C6
Utiliser les composants mécaniques 120H
C10
Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes
90H
C15 (A)
S'intégrer en milieu professionnel
90H
C9
Dimensionner les systèmes éoliens
90H
C14
Utiliser les logiciels de GMAO
180H
C11
Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens
180H
C12
Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens
120H
C13
Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens
180H
C7
Rechercher L´emploi
45H
C15 (B)
S'intégrer en milieu professionnel
315H

# DEUXIEME PARTIE : PRESENTATION DETAILLEE DES COMPETENCES DU REFERENTIEL

| Module N°1 : METIER FORMATION | Code : MEF01 | Durée : 30 h |
|---|---|---|
| **Enonce de la compétence traduite en situation : Se situer au regard du métier et de la formation** | | |
| **CONTEXTE DE RÉALISATION**<br>• A l'aide des données à jour sur le métier ;<br>• Au contact de personnes ressources du métier ou en milieu de travail ;<br>• A l'occasion d'une démarche d'orientation ou de réorientation professionnelle. | | |
| **ELEMENTS DE COMPETENCE** | **MISE EN ŒUVRE DE LA COMPETENCE** | **CRITERES D'ENGAGEMENT DANS LA DEMARCHE** |
| S'informer sur le métier | 1.1 S'informer à propos du marché du travail : perspectives d'emploi, rémunération, possibilités d'avancement et de mutation, critères et processus de sélection des candidats et des candidates<br>1.2 S'informer de la nature et des exigences de l'emploi (tâches, conditions de travail, critères d'évaluation, droits et responsabilités) au cours de visites, d'entrevues, de rencontres d'information animées par un représentant ou une représentante de l'industrie, d'examens de documentation, etc.<br>1.3 Inventorier les habiletés, aptitudes, attitudes et connaissances nécessaires pour pratiquer le métier<br>1.4 Présenter les données collectées et discuter de sa perception du métier | • Description judicieuse de la nature et exigences de l'emploi<br>• Inventaire judicieux des habiletés, aptitudes, attitudes nécessaires pour pratiquer le métier<br>• Identification correcte des particularités du milieu professionnel |
| S'informer sur le programme de formation et engagement de la démarche | 2.1 Présentation du contenu de la formation ;<br>2.2 Présentation de la démarche de formation ;<br>2.3 Présentation des modalités de l'évaluation de sanction<br>2.4 Faire part de ses premières réactions en ce qui a trait à la formation | • Présentation correcte du contenu de la formation ;<br>• Présentation correcte de la démarche de formation ;<br>• Présentation correcte des modalités de l'évaluation de sanction |

| | | |
|---|---|---|
| Évaluer et confirmer son engagement | 3.1 Faire un bilan de ses goûts, de ses aptitudes, de ses connaissances du domaine et de ses qualités personnelles<br>3.2 Comparer son bilan avec les exigences liées à la formation et à l'exercice du travail ;<br>3.3 Reconnaître les forces qui faciliteront son travail ainsi que les faiblesses qu'il faudra palier<br>3.4 Donner les raisons qui motivent son choix de poursuivre ou non la démarche de formation<br>3.5 Examiner la possibilité de créer son entreprise ou de travailler à son compte | • Présentation correcte d'un bilan de ses goûts, aptitudes, connaissances du domaine ainsi que de ses qualités personnelles<br>• Justification de sa décision quant au fait de poursuivre ou non le programme de formation<br>• Détermination correcte de son attirance pour l'auto-emploi |

| Module 2: Communication en milieu professionnel | Code : COM02 | Durée :45 heures |
|---|---|---|
| **Enonce de la compétence traduite en situation : Communiquer en milieu professionnel** | | |
| | | |
| **CONTEXTE DE REALISATION**<br>A partir des documents et ressources techniques ;<br>A partir des principes de communication ;<br>A l'aide des matériels et outillages appropriés ;<br>A partir d'une situation de travail. | | |

| ELEMENTS DE COMPETENCE | MISE EN ŒUVRE DE LA COMPETENCE | CRITERES D'ENGAGEMENT DANS LA DEMARCHE |
|---|---|---|
| 1- Utiliser les termes et expressions indispensables pour la communication en milieu de travail | 1.1 Appréhender le langage professionnel<br>1.2 Utiliser les connaissances du lexique professionnel. | • Traduction correcte du sens général et des idées essentielles d'un message<br>• Interprétation exacte du sens général et des idées principales d'un texte. |
| 2-Traiter les informations | 2.1 Relever les propos essentiels du texte<br>2.2 Repérer et classer les thèmes du texte | • Reformulation juste des éléments importants des propos du texte<br>• Classement approprié des principales manifestations thématiques. |
| 3- Produire les messages indispensables à la vie professionnelle et sociale | 3.1 Présenter une pratique professionnelle<br>3.2 Présenter une situation de travail<br>3.3 Expérimenter des situations de communication. | • Production judicieuse d'un message.<br>• Élaboration conforme d'un plan de rédaction. |

| | | |
|---|---|---|
| 4- Communiquer oralement | 4.1 S'informer des principes généraux de la communication orale<br>4.2 Exprimer oralement un message sur des sujets à portée professionnelle. | • Appropriation parfaite des principes de communication<br>• Expression avec éloquence des sujets. |
| 5- Rendre compte de son activité | 5.1 Rendre compte du résultat d'une activité<br>5.2 Faire part d'une situation inhabituelle. | • Application correcte des techniques de rédaction<br>• Rédaction correcte compte rendu |

| **MODULE N°03 : Hygiène, Santé, sécurité et Environnement** | **Code : HSE03** | **Durée : 45h** |
|---|---|---|
| **Enoncé de la Compétence traduite en situation :** ***Prévenir les atteintes liées à l'hygiène, la santé, à la sécurité au travail et à l'environnement.*** | | |
| | | |

**CONTEX DE REALISATION:**

- Dans toute situation comportant des risques pour la santé et la sécurité de l'intervenant et de la clientèle.
- A partir :
  - des lois, des règlements et des normes relatives à santé, à la sécurité au travail, à l'hygiène, à la salubrité et à la préservation de l'environnement ;
  - de consignes et d'instructions.
- A l'aide :
  - d'accessoires et équipements de protection individuelle (EPI) et collective (EPC) ;
  - d'une trousse de premiers soins ;
  - de notices, de guides et de manuels d'utilisation.

**CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE :**

- Respect des lois, des règlements et des normes.
- Application correcte des mesures d'hygiène, de salubrité, de sécurité, de santé et de protection de l'environnement.
- Intervention judicieuse en cas d'urgence.

| Éléments de compétence | | Critères particuliers de performance |
|---|---|---|
| 1. | S'informer des lois et des règlements sur la santé et la sécurité au travail. | • Interprétation juste de la législation du travail.<br>• Relevé approprié des normes et des procédures de santé et de sécurité au travail.<br>• Repérage adéquat de l'information dans les documents et les pictogrammes. |
| 2. | Identifier les risques relatifs à la santé et à la sécurité dans l'environnement professionnel. | • Repérage correct des situations à risques et des sources de dangers.<br>• Anticipation juste des dangers actuels ou potentiels.<br>• Reconnaissance juste des comportements et des attitudes comportant des risques.<br>• Appréciation juste des risques associés à la situation. |
| 3. | Appliquer des mesures préventives reliées à l'hygiène, la santé et la sécurité au travail. | • Association appropriée des normes d'hygiène, de santé et de sécurité aux zones de travail.<br>• Reconnaissance juste des mesures préventives.<br>• Reconnaissance appropriée des conséquences du non-respect des normes sur le plan individuel et celui de l'entreprise.<br>• Utilisation conforme des équipements de protection individuelle et collective. |
| 4. | Intervenir en situation d'urgence. | • Appréciation juste de la gravité de la situation<br>• Manifestation d'attitudes et de comportements sécurisants et réconfortants.<br>• Exécution efficace des interventions de premier niveau en cas d'accident.<br>• Respect de la procédure d'appel aux ressources compétentes. |
| 5. | Prévenir les infections transmissibles sexuellement (IST), le virus d'immunodéficience humaine (VIH/SIDA) et d'autres maladies transmissibles. | • Collecte d'information pertinente sur les modes de transmission, l'évolution et les moyens de prise en charge.<br>• Reconnaissance des conséquences possibles de comportements inappropriés. |
| 6. | Développer un comportement écologiquement responsable. | • Identification des normes environnementales.<br>• Repérage de l'information pertinente sur des produits couramment utilisés (propriétés physiques et chimiques, interactions, impacts sur la santé, l'environnement, etc.)<br>• Interprétation adéquate de fiches signalétiques du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).<br>• Gestion appropriée des déchets. |

| | | |
|---|---|---|
| | | • Adoption des comportements visant à réduire l'émission des gaz à effet de serre. |

| MODULE N° 04 : Utilisation des machines électriques | Code : UME04 | Durée : 120 h |
|---|---|---|
| **Énoncé de la compétence traduite en comportement : Utiliser les machines électriques** | | |
| | | |

**CONTEXTE DE REALISATION**

- Sur des éoliennes ou des simulateurs ;
- En rase campagne, en mer, en hauteur ;
- Travail effectué en équipe et sous supervision

À partir :

- des situations réelles ou simulées ;
- de consignes et d'instructions ;
- de situations propres au comportement électrique et électronique des éoliennes

À l'aide :

- de plans, de schémas, de croquis, de documents techniques et manuels de référence ;
- des caractéristiques techniques de conception et de fonctionnement des systèmes électriques et électroniques des éoliennes;
- d'Equipements de Protection Individuelle (EPI) et Collective (EPC) ;
- d'instruments et d'appareils de mesure, de calcul et de contrôle ;
- d'outils et d'outillage ;
- de matériaux, de matériel, de pièces de fixation et de produits ;
- de supports informatiques et documentation technique des éoliennes.

**CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE :**

- Respect des règles de santé, de sécurité et de protection de l'environnement ;
- Conformité aux normes et aux tolérances ;
- Conformité aux recommandations du fabricant ;
- Utilisation appropriée de la terminologie française et anglaise ;
- Utilisation appropriée de l'outillage, des pièces de rechange et de l'équipement nécessaires ;
- Utilisation appropriée des instruments de mesure ;

| | | |
|---|---|---|
| • Travail soigné ;<br>• Souci constant de la propreté dans l'exécution du travail. | | |
| **Éléments de compétence** | | **Critères particuliers de performance** |
| **1** | Différencier les machines électriques intégrées dans une éolienne | • Description correcte des types de machines électriques utilisées dans les éoliennes<br>• Lecture et interprétation correctes des schémas électriques intégrant les machines électriques dans les systèmes éoliens<br>• Commande et contrôle judicieux de chaque type de machine pour la production d'Energie à haut rendement |
| 2 | Utiliser les outils et les équipements associés aux machines électriques | • Reconnaissance exacte des éléments constitutifs de la caisse à outil du professionnel et de leurs fonctionnalités<br>• Utilisation correcte des équipements intégrés aux machines électriques<br>• Application correcte des règles de rangement, d'étiquetage et de conservation des outils et équipements |
| 3 | Diagnostiquer les pannes des machines électriques dans les éoliennes | • Utilisation correcte des outils appropriés de diagnostic pour le repérage des pannes éventuelles<br>• Repérage précis des pannes<br>• Elaboration correcte d'un plan de maintenance générale des machines électriques d´une éolienne |
| 4 | Mettre en service une éolienne | • Mise en service correcte des machines suivant le procédé de démarrage requis<br>• Application correcte des mesures de sécurité appropriées lors de l'intervention sur les machines électriques<br>• Détermination exacte des éléments synoptiques de la chaine de rendement énergétique d'une éolienne |

| MODULE N°05 : Utilisation des modules de commande et de contrôle des machines électriques | Code : UMC05 | Durée :120 H |
|---|---|---|

**Enoncé de la compétence traduite en comportement : Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques**

**CONTEXTE DE REALISATION :**

- Sur des éoliennes ou des simulateurs ;
- Travail effectué en équipe et sous supervision.

À partir :

- Des situations réelles ou simulées ;
- de consignes et d'instructions ;
- de situations propres au comportement électrique, électronique et hydraulique des éoliennes

À l'aide :

- de plans, de schémas, de croquis, de documents techniques et manuels de référence ;
- des caractéristiques techniques de conception et de fonctionnement des systèmes électriques, électroniques et mécaniques des éoliennes;
- d'équipements de protection individuelle (EPI) et collective (EPC) ;
- d'instruments et d'appareils de mesure, de calcul et de contrôle ;
- d'outils et d'outillage ;
- de matériaux, de matériels, de pièces de fixation et de produits ;
- de supports informatiques et documentation technique des éoliennes

**CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE :**

- Respect des règles de santé, de sécurité et de protection de l'environnement.
- Conformité aux normes et aux tolérances ;
- Conformité aux recommandations du fabricant ;
- Utilisation appropriée de la terminologie française et anglaise ;
- Utilisation appropriée de l'outillage, des pièces de rechange et de l'équipement nécessaires ;
- Utilisation appropriée des instruments de mesure ;

| | | |
|---|---|---|
| • Travail soigné ;<br>• Souci constant de la propreté dans l'exécution du travail | | |
| ***Éléments de compétence*** | | ***Critères particuliers de performance*** |
| 1 | Mettre en conformité une source d'énergie éolienne | • Description judicieuse du fonctionnement des convertisseurs d'énergie<br>• Description exacte du fonctionnement des circuits de régulation<br>• Mise en œuvre conforme des systèmes de stockage<br>• Caractérisation correcte des capteurs et transmetteurs utilisés en production d'énergie |
| 2 | Programmer les différents types de modules de commande des systèmes électriques | • Description exacte de la chaine d'acquisition des données<br>• Utilisation appropriée d´un automate programmable<br>• Programmation conforme de PIC<br>• Utilisation appropriée d´un kit de programmation |
| 3 | Utiliser les interfaces de commande | • Application correcte de la programmation de PIC dans une fonctionnalité liée à l'éolienne<br>• Application correcte d'un kit de programmation dans une fonctionnalité liée à éolienne<br>• Modification judicieuse des paramètres d'un logiciel open source pour un usage éolien |

| **MODULE N° 06 : Utilisation des composants mécaniques** | **Code : UCM06** | **Durée : 120 H** |
|---|---|---|
| **Énoncé de la compétence traduite en comportement : Utiliser les composants mécaniques des éoliennes** | | |
| | | |
| **CONTEXTE DE REALISATION :**<br>- Pour le démontage, le remontage, la réparation et la maintenance des organes mécaniques<br>- À partir :<br>▪ de plans, de schémas, de dessins d'ensemble et de dessins de définition d'organes mécaniques ;<br>▪ de dessins d'ensemble et de détails en systèmes de mesure international et des normes appropriées<br>- À l'aide : | | |

- de moyens de protection individuelle et collective ;
- de la documentation technique pertinente, en français et en anglais ;
- d'instruments de dessins et de catalogues de produits mécaniques, hydrauliques, et pneumatiques
- de catalogues imprimés ;
- des normes relatives aux organes mécaniques des machines

**CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE :**

- Conformité aux normes et aux tolérances ;
- Utilisation appropriée des instruments de construction géométriques ;
- Travail soigné ;
- Souci constant de la propreté dans l'exécution du travail ;
- Justesse de l'interprétation des données contenues dans les plans, dans les schémas et documents techniques ;
- Description juste du système à la suite de la lecture des plans, des schémas et documents techniques ;
- Emplacement exacte des éléments du système

| Éléments de compétence | | Critères particuliers de performance |
|---|---|---|
| 1 | Identifier les composants mécaniques | • Identification précise des différents composants mécaniques<br>• Caractérisation spécifique de chaque composant mécanique<br>• Lecture et interprétation correctes des schémas, des plans ou des dessins techniques liés aux composants mécaniques |
| 2 | Diagnostiquer les problèmes mécaniques | • Application des protocoles d'analyse des symptômes<br>• Utilisation des outils de diagnostic<br>• Identification judicieuse des pannes éventuelles |
| 3 | Identifier les composants hydrauliques | • Identification précise des différents composants hydrauliques<br>• Caractérisation spécifique de chaque composant hydrauliques et pneumatiques<br>• Lecture et interprétation correctes des schémas, des plans ou des dessins techniques liés aux composants hydrauliques et pneumatiques |
| 4 | Utiliser correctement les outils et équipements mécaniques | • Réalisation correcte des séquences de montages et démontage des composants<br>• Assemblage et installation correctes des composants<br>• Application adéquate des procédures d'entretien des composants |

| MODULE N° 07 : Typologie des systèmes éoliens | Code : TSE07 | Durée : 90H |
|---|---|---|
| **Enoncé de la compétence traduite en comportement : Différencier les types de systèmes éoliens** | | |
| | | |

**CONTEXTE DE RÉALISATION**

- A partir des consignes données ;
- En utilisant différents outils et appareils ;
- En utilisant différents types d'éoliennes ;
- Sur un site, un parc, en mer

**CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE :**

- Utilisation appropriée des outils
- Respect des règles de sécurité
- Respect des normes environnementales
- Respect des consignes de manipulation
- Justesse de l'interprétation des données contenues dans les plans, les schémas et documents techniques correspondants aux différents types d'éoliennes

| *Éléments de compétence* | | *Critères particuliers de performance* |
|---|---|---|
| 1 | Définir les critères de classement et de configuration des systèmes éoliens | • Description judicieuse de la technologie des éoliennes<br>• Définition exacte des critères environnementaux<br>• Classification différentielle correcte des éoliennes<br>• Description correcte des techniques assurant l'efficacité du stockage de l'énergie, la stabilité du système et l'autonomie énergétique |
| 2 | Exploiter les différents systèmes de contrôle et de régulation pour maximiser la production de l'énergie | • Description exacte du fonctionnement du système de contrôle et de l'orientation du vent<br>• Interprétation judicieuse des organes de contrôle de connexion au réseau et de stabilité de production<br>• Utilisation judicieuse des outils spécifiques de surveillance et de diagnostic à distance |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | Reconnaitre les différences entre les éoliennes on shore et les éoliennes offshore | • Définition correcte des emplacements géographiques et de l'accès aux vents<br>• Dimensionnement judicieux de la taille et de la capacité des éoliennes onshore et offshore<br>• Identification judicieuse de l'impact environnemental et social des types d'éoliennes |
| 4 | Différencier les types de configurations des systèmes éoliens | • Description judicieuse de l´architecture fonctionnelle de configuration<br>• Définition appropriée des conditions extrêmes de chaque cas de figure |
| 5 | Comparer les différentes technologies de générateurs utilisés dans les éoliens | • Utilisation correcte du catalogue des constructeurs<br>• Lecture et interprétation correctes des data Sheets<br>• Elaboration correcte d'un tableau comparatif |

| **MODULE N° 08 : Dimensionnement des systèmes éoliens** | **Code : DSE08** | **Durée : 90h** |
|---|---|---|

**Enoncé de la compétence traduite en comportement : Dimensionner les systèmes éoliens**

**CONTEXTE DE REALISATION :**

- En atelier

À partir :

- de la réglementation et des normes ;
- de manuels de fabricants,

À l'aide :

- Logiciels sur PC

**CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE :**

- Choisir le site
- Déterminer les besoins énergétiques du consommateur cible
- Définir l'intensité, la vitesse, la fréquence et la direction des vents
- Choisir l'éolienne la mieux adaptée aux besoins énergétiques formulés

| ***Éléments de compétence*** | | ***Critères particuliers de performance*** |
|---|---|---|
| 1 | Choisir le site | • Relevé correct des données météo de référence à la zone choisie<br>• Exploitation conforme des données météorologiques par un logiciel |

| | | |
|---|---|---|
| | | • Utilisation appropriée des résultats<br>• Application judicieuse des normes en vigueur |
| 2 | Déterminer le bilan énergétique | • Etablissement correct d'un bilan de puissance du consommateur<br>• Dressage correct du bilan énergétique de la production à la consommation<br>• Elaboration correcte de la liste des éléments ayant un fort impact sur les besoins futurs d'extension de la capacité de production |
| 3 | Déterminer l'intensité, la vitesse, la fréquence et la direction des vents | • Application judicieuse de la procédure d'installation d'un anémomètre<br>• Vérification judicieuse du kit d'acquisition des données<br>• Application exacte des procédés de stockage et de sécurisation des données collectées |
| 4 | Choisir l'éolienne la mieux adaptée aux besoins énergétiques formulés | • Identification judicieuse des constructeurs d'éoliennes<br>• Elaboration judicieuse d'un tableau comparatif des coûts, des services après-vente et des performances énergétiques<br>• Vérification judicieuse du temps de mise à disposition post commande |

| **MODULE N° 09 : Mise en marche et arrêt des machines des installations éoliennes** | **Code : MMA09** | **Durée :90 h** |
|---|---|---|
| **Enoncé de la compétence traduite en comportement : Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes** | | |

**CONTEXTE DE REALISATION :**

- Dans une salle de commandes ;
- En équipe, individuellement et sous supervision ;
- Pour la maintenance préventive et corrective des systèmes éoliens et des systèmes pilotés

À partir :

- de la réglementation et des normes ;
- de manuels des fabricants,
- de la description des évènements par l'exploitant

À l'aide :

- de la règlementation et des normes
- de carnets d'entretien et de l'historique du système

- du carnet d'utilisation
- des logiciels de GMAO

**CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE :**

- Conformité aux normes en vigueur et aux codes des couleurs ;
- Application rigoureuse de l'approche systémique ;
- Utilisation appropriée de la terminologie française et anglaise ;
- Utilisation appropriée du/des logiciel (s)

| *Éléments de compétence* | | *Critères particuliers de performance* |
|---|---|---|
| 1 | Participer au choix des équipements | • Description exacte du rôle et de la fonction de chaque équipement<br>• Détermination appropriée des conditions extrêmes dans l'usage des équipements<br>• Application judicieuse des codes de procédures du choix des équipements<br>• Evaluation judicieuse du rapport qualité/prix |
| 2 | Raccorder les équipements selon les procédés techniques requis | • Application judicieuse du protocole de sécurité<br>• Raccordement correct des équipements et vérification des connectivités<br>• Contrôle adéquat du relais de mise en marche |
| 3 | Préparer la mise en marche | • Vérification correcte des conditions météorologiques<br>• Vérification adéquate de la lubrification appropriée des organes mécaniques<br>• Inspection correcte des connexions des organes électriques suivant les procédures<br>• Démarrage correct suivant les procédures spécifiques du fabricant |
| 4 | Surveiller les défaillances éventuelles | • Relevé correct des paramètres de fonctionnement de l'éolienne<br>• Lecture et interprétation judicieuses des paramètres relevés<br>• Réalisation correcte des réajustements logiciels et matériels éventuels |
| 5 | Préparer La mise en arrêt de l'éolienne | • Etablissement juste des niveaux de criticité des paramètres pour une bonne maintenabilité<br>• Déconnexion appropriée du réseau de distribution<br>• Mise en arrêt, verrouillage ou blocage strict des pales<br>• Arrêt correct suivant les procédures spécifiques du fabricant |

| MODULE N°10 : Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens | Code : DDE 10 | Durée: 180 h |
|---|---|---|
| **Enoncé de la compétence traduite en comportement : Réaliser le diagnostic des dysfonctionnements des systèmes éoliens** | | |
| | | |

**CONTEXTE DE REALISATION :**

- Sur une éolienne ou un simulateur, en rase campagne ou en mer, en hauteur ;
- En équipe et sous supervision ;
- A partir :
  - d'Ordre de Réparation ;
  - de directives, de schémas et de plans ;
  - de tableau, d'abaques et de diagrammes ;
  - de la réglementation et des normes ;
  - de planning d'intervention.
- À l'aide :
  - d'Equipement de Protection Individuelle et Collective ;
  - de documentation technique ;
  - d'outillage et d'instruments de mesure et de contrôle ;
  - de produits, de matériels et matériaux ;
  - de pièces et de composants de remplacement ;
  - de supports informatiques (logiciels de diagnostic et de simulation).

**CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE :**

- Respect des règles de santé, de sécurité et de protection de l'environnement ;
- Adoption de comportements éthiquement responsables ;
- Conformité aux normes et aux tolérances ;
- Conformité aux recommandations du/des fabricant (s) ;
- Utilisation appropriée de la terminologie française et anglaise ;
- Utilisation appropriée des outils et de l'équipement ;
- Utilisation appropriée des instruments de mesure et de contrôle ;

| | | |
|---|---|---|
| • Travail soigné ;<br>• Souci constant de la propreté dans l'exécution du travail ;<br>• Dispositifs du système éolien fonctionnels | | |
| ***Éléments de compétence*** | | ***Critères particuliers de performance*** |
| 1 | Décrire un dysfonctionnement | • Mise en place adéquate de la procédure de diagnostic correspondant au type de défaillance<br>• Préparation soignée des outils et équipements de diagnostic<br>• Détermination exacte de la nature du dysfonctionnement (électrique ou mécanique) |
| 2 | Formuler les hypothèses et confirmer le type de défaillance | • Application judicieuse des méthodologies de diagnostic<br>• Réalisation judicieuse de l´arbre de défaillance en vue du ciblage exact de la défaillance concernée<br>• Réalisation correcte des tests fonctionnels<br>• Identification et localisation exactes des composants défectueux<br>• Détermination exacte des causes du dysfonctionnement<br>• Reporting exact des événements dans le journal de maintenance |
| 3 | Diagnostiquer les problèmes mécaniques et électroniques des éoliennes | • Lecture et interprétation correctes des schémas, des plans ou des dessins techniques liés aux composants mécaniques et électroniques<br>• Diagnostic correct du dysfonctionnement mécanique<br>• Diagnostic correct du dysfonctionnement électronique<br>• Utilisation appropriée des outils de diagnostic |
| 4 | Proposer une remise en conformité optimale | • Proposition d'un plan judicieux de remplacement des composants défectueux<br>• Evaluation stricte des besoins en stock<br>• Recherche adéquate des fournisseurs et passer des commandes<br>• Approvisionnement judicieux des pièces de rechange et des consommables nécessaires<br>• Elaboration minutieuse de l'ordre de réparation |

| MODULE N° 11 : Maintenance préventive des systèmes éoliens | Code : MPE11 | Durée :120 H |
|---|---|---|
| **Enoncé de la compétence traduite en comportement : Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens** | | |
| | | |

**CONTEXTE DE REALISATION :**

- Dans un atelier, en salle spécialisé, en mer, ou en rase campagne ;
- En équipe et sous supervision
- À partir :
  - de problèmes relatifs au dimensionnement de circuits ou de composants et équipements hydrauliques et pneumatiques ;
  - de problèmes relatifs à l'installation de circuits ou de composants et équipements hydrauliques et pneumatiques ;
  - de problèmes relatifs à la maintenance de circuits ou de composants et équipements hydrauliques et pneumatiques ;
  - de problèmes relatifs à la modification de circuits ou de composants et équipements hydrauliques et pneumatiques ;
  - de directives.
- À l'aide :
  - d'Equipements de Protection Individuelle (EPI) et Collective (EPC) ;
  - d'Equipements Individuels de Sécurité (EIS) et Collectif de sécurité (ECS) ;
  - des instruments de mesure, de calcul et de contrôle (anémomètre, manomètre, débitmètre, calculatrice, ...);
  - des schématiques hydrauliques et pneumatiques de différentes normes (DIN, AFNOR, …)
  - du dossier de travail
  - de plans, de schémas, d'abaques, de documents techniques et manuels de référence ;
  - d'outils à main et d'outils électriques, hydrauliques et pneumatiques portatifs, d'outillages hydrauliques et pneumatiques et d'électroportatifs ;
  - de bancs d'essais hydrauliques et pneumatiques ;
  - de pièces de rechange ;
  - de composants hydrauliques et pneumatiques ;
  - d'équipement et de matériel d'intervention électriques, hydrauliques et pneumatiques ;
  - de simulateurs de systèmes éoliens et de procédures de diagnostic ;
  - de supports informatiques.

**CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE :**

- Respect des règles de santé, de sécurité et d'hygiène au travail ;
- Respect des normes de protection de l'environnement ;
- Conformité aux normes en vigueur et aux codes des couleurs ;
- Conformité aux recommandations du fabricant ;
- Application rigoureuse de l'approche systémique ;
- Utilisation appropriée de la terminologie française et anglaise ;
- Utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement nécessaires ;
- Utilisation appropriée des instruments de mesure, de calcul et de contrôle ;
- Travail soigné ;
- Souci constant de la propreté dans l'exécution du travail ;
- Mise à l'essai appropriée des solutions sur simulateur ;
- Dispositif du système éolien fonctionnel

| ***Éléments de compétence*** | | ***Critères particuliers de performance*** |
|---|---|---|
| 1 | Respecter les modes opératoires et les procédures de travail | • Planification et ordonnancement correcte des opérations de maintenance<br>• Préparation soignée des outils et équipements de diagnostic<br>• Respect scrupuleux des procédures de travail et des règles de démontage et pose des éléments<br>• Utilisation correcte des documents techniques |
| 2 | Repérer les indices des dysfonctionnements éventuels | • Réalisation stricte suivant les procédures d'une inspection auditive et visuelle<br>• Utilisation correcte des outils et kits de diagnostic<br>• Mise en place adéquate de la procédure de diagnostic correspondant au type de défaillance éventuelle<br>• Détermination exacte des causes de dysfonctionnements électrique ou mécanique éventuels<br>• Définition exacte d'une solution palliative pertinente |
| 3 | Remédier aux anomalies constatées | • Application rigoureuse des codes et procédures de dépannage et de prévention<br>• Vérification et réglage exactes des systèmes électriques, mécaniques et de contrôle<br>• Nettoyage approprié des composants |

| | | |
|---|---|---|
| | | • Graissage approprié des organes mécaniques suivant les procédures prescrites<br>• Remplacement judicieux des pièces usées<br>• Réalisation correcte des tests de fonctionnement |
| 4 | Reporter les opérations effectuées | • Indication exacte de la date, du lieu, et de l´heure de l'opération<br>• Description synthétique de la nature de l'opération<br>• Reporting exact du résultat et des commentaires après l'opération |

| **MODULE N° 12 : Maintenance corrective des systèmes éoliens** | **Code : MCS12** | **Durée : 180 H** |
|---|---|---|
| **Enoncé de la compétence traduite en comportement : Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens** | | |
| **CONTEXTE DE REALISATION :**<br>• Sur des éoliennes ou des bancs d'essais ;<br>• Travail effectué en équipe, sous supervision<br>**À partir :**<br>• de problèmes réels ou simulés<br>• de consignes et d'instructions<br>• de situations propres au comportement électrique, électronique et mécanique des éoliennes<br>**À l'aide :**<br>• de plans, de schémas, de croquis, de documents techniques et manuels de référence ;<br>• des caractéristiques techniques de conception et de fonctionnement des systèmes électriques, électroniques et mécaniques des éoliennes;<br>• d'Equipements de Protection Individuelle (EPI) et Collective (EPC) ;<br>• d'instruments et d'appareils de mesure, de calcul et de contrôle ;<br>• d'outils et d'outillage ; | | |

- de matériaux, de matériels, de pièces de fixation et de produits ;
- de supports informatiques et documentation technique des éoliennes

**CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE :**

- Respect des règles de santé, de sécurité et de protection de l'environnement
- Conformité aux normes et aux tolérances
- Conformité aux recommandations des fabricants
- Utilisation appropriée de la terminologie française et anglaise ;
- Utilisation appropriée de l'outillage, des pièces de rechange et de l'équipement nécessaires ;
- Utilisation appropriée des instruments de mesure ;

| ***Éléments de compétence*** | | ***Critères particuliers de performance*** |
|---|---|---|
| 1 | Appliquer les recommandations de maintenance | • Lecture et interprétation judicieuses des notices, prescriptions et schémas du constructeur<br>• Sélection judicieuse des outils et équipements nécessaires<br>• Application judicieuse des consignes de sécurité et du plan QHSE |
| 2 | Interpréter les informations fournies par le système de diagnostic | • Génération conforme du compte rendu du diagnostic par les outils d'aide au diagnostic<br>• Lecture et interprétation correctes des données du diagnostic<br>• Application judicieuse du plan de maintenance adapté |
| 3 | Utiliser les méthodes de réparation | • Lecture et interprétation judicieuses des notices et schémas du constructeur<br>• Evaluation judicieuse de la panne et isolation du segment concerné<br>• Sélection judicieuse des outils et équipement nécessaires<br>• Repérage et démontage corrects des composants défectueux<br>• Remplacement ou réparation et remontage correct des organes défectueux<br>• Réalisation judicieuse des tests et vérifications<br>• Remise en service correct de l'éolienne<br>• Mise à jour exacte du journal de maintenance corrective |

| MODULE N° 13 : Utilisation des logiciels de GMAO | Code : ULG13 | Durée : 180 h |
|---|---|---|

**Enoncé de la compétence traduite en comportement : Utiliser les logiciels de GMAO**

**CONTEXTE DE REALISATION :**

- Dans une salle de commandes ;
- En équipe, individuellement et sous supervision ;
- Pour la maintenance préventive et corrective des systèmes éoliens et des systèmes pilotés

À partir :

- de la réglementation et des normes ;
- de manuels des fabricants,
- de la description des évènements par l'exploitant

À l'aide :

- de la règlementation et des normes
- de carnets d'entretien et de l'historique du système
- du carnet d'utilisation
- des logiciels de GMAO

**CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE :**

- Conformité aux normes en vigueur et aux codes des couleurs ;
- Application rigoureuse de l'approche systémique ;
- Utilisation appropriée de la terminologie française et anglaise ;
- Utilisation appropriée du/des logiciel (s)

| *Éléments de compétence* | | *Critères particuliers de performance* |
|---|---|---|
| 1 | Utiliser les notions de base en informatique | • Préparation judicieuse du poste de travail<br>• Utilisation correcte des fonctions de base d'un système d'exploitation<br>• Saisie correcte des données<br>• Navigation judicieuse sur Internet |
| 2 | Identifier les étapes d'un projet GMAO | • Étude correcte des étapes d'un projet GMAO<br>• Identification correcte des modules performants d'un GMAO. |

| | | |
|---|---|---|
| | | • Utilisation correcte d´un outil d'aide à la planification<br>• Application correcte des procédés de digitalisation du journal de maintenance |
| 3 | Manipuler les logiciels de GMAO | • Identification judicieuse des fonctionnalités d'un GMAO<br>• Choix et utilisation judicieux d'un outil GMAO<br>• Application correcte des procédés de digitalisation du journal de maintenance |
| 4 | Effectuer le suivi de stock | • Contrôle judicieux des différents types de stocks<br>• Identification exacte des classes d'articles en leur appliquant des règles de gestion différentes<br>• Détermination judicieuse de stock de sécurité<br>• Amélioration efficace de la gestion des stocks de maintenance avec la GMAO |
| 5 | Fournir un plan de maintenance | • Utilisation judicieuse des documents techniques<br>• Contrôle approprié des éléments du circuit<br>• Exploitation efficace du journal de maintenance<br>• Capacité juste à prédire les défaillances |

<table>
<tr><th colspan="2">Module 14: Entrepreneuriat</th><th>Code: ENT14</th><th>Durée: 45 heures</th></tr>
<tr><td colspan="4">ENONCE DE LA COMPETENCE TRADUITE EN SITAUTION: Rechercher un emploi</td></tr>
<tr><td colspan="4">CONTEXTE DE REALISATION<br>A Individuellement ou en équipe<br>À partir de<br>• Signalement ou saisie d’opportunités<br>• Besoins du marché<br>• Plan d’affaire<br>• Initiatives personnelles<br>A l’aide de<br>• Outils informatiques<br>• Modèles courants de plans d’affaire</td></tr>
<tr><td colspan="2">ELEMENTS DE COMPETENCE</td><td>MISE EN ŒUVRE DE LA COMPETENCE</td><td>CRITERES D’ENGAGEMENT DANS LA DEMARCHE</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. Identifier les conditions de réussite d’un projet de création d’entreprise ou d’auto emploi</td><td>1.1 Interpréter l’environnement économique<br>1.2 Étudier le marché de l’emploi<br>1.3 Adopter des stratégies individuelles pour une gamme de produits ou de services</td><td>• Interprétation succincte de l’environnement économique<br>• Interprétation succincte du marché<br>• Positionnement stratégique dans une gamme de produits ou de services</td></tr>
<tr><td colspan="2">2. Monter un projet d’installation</td><td>2.1. S’approprier les procédures de base de montage d’un projet<br>2.2. Etudier le milieu<br>2.3. Collecter les informations<br>2.4. Identifier le projet<br>2.5. Rédiger le projet</td><td>• Maitrise des procédures de montage de projet<br>• Choix judicieux du milieu<br>• Collectes judicieuses des informations<br>• Identification correcte du projet</td></tr>
</table>

| | | |
|---|---|---|
| | | • Rédaction correcte du projet |
| 3. Rechercher un financement | 3.1 Identifier les sources de financement<br>3.2 Soumettre une demande de financement<br>3.3 Défendre le projet | • Recherche judicieuse des sources de financement<br>• Montage correct d'un dossier de financement<br>• Défendre méticuleux d'un projet |
| 4. Exécuter un projet | 4.1 Conduire les opérations du projet<br>4.2 Mobiliser les ressources humaines et matérielles<br>4.3 Mettre en œuvre les activités<br>4.4 Evaluer la mise en œuvre du plan d'affaires<br>4.5 Suivre son installation<br>4.6 Evaluer le projet | • Mise en œuvre judicieux du plan<br>• Mobilisation judicieuse des ressources<br>• Mise en œuvre judicieuse des activités<br>• Suivi judicieux du projet<br>• Evaluation correcte du projet |
| 5. S'approprier les techniques de recherche d'emploi | 5.1 Répondre à une interview, à une offre d'emploi<br>5.2 Rédiger un CV<br>5.3 Rédiger une demande d'emploi/ lettre de motivation. | • Réponse pertinente à une interview, à une offre d'emploi<br>• Rédaction correcte d'un CV<br>• Rédaction judicieuse d'une demande d'emploi, de la lettre de motivation.<br>• Élaboration conforme d'un plan de rédaction. |

| Module 15 : Stage | Code : STAG15 | Durée :315 heures |
|---|---|---|
| **Enonce de la compétence traduite en situation : s'intégrer en milieu professionnel** | | |
| | | |

**CONTEXTE DE REALISATION**
Dans un milieu professionnel
En présence de l'encadreur de stage ou tuteur
En présence des responsables de l'entreprise.
A partir de l'exécution des tâches professionnelles
A l'aide de la collaboration étroite entre l'école et l'entreprise.

| ELEMENTS DE COMPETENCE | MISE EN ŒUVRE DE LA COMPETENCE | CRITERES D'ENGAGEMENT DANS LA DEMARCHE |
|---|---|---|
| 1- Préparer son séjour en milieu de travail | 1.1 Prendre connaissance des modalités et des renseignements relatifs au stage<br>1.2 S'informer sur l'organisation de l'entreprise<br>1.3 Se situer dans l'organisation de l'entreprise par rapport à la tâche et à la place occupée dans la structure. | • Recueil des données pertinentes relatives au stage et à l'organisation de l'entreprise<br>• Description exhaustive des tâches prévues pour son stage<br>• Choix judicieux des entreprises susceptibles d'accueillir le stagiaire<br>• Élaboration conforme du dossier de stage. |
| 2- Respecter les principes de discipline et de déontologie | 2.1 Présenter les qualités personnelles et professionnelles<br>2.2 S'informer des consignes des supérieurs, de sécurité, des règlements de l'entreprise et des normes environnementales. | - Respect méticuleux des consignes, des règlements, de la hiérarchie et des normes environnementales<br>- Démonstration correcte des qualités personnelles et professionnelles. |

| | | |
|---|---|---|
| 3- Exécuter les activités en milieu de travail | 3.1 Observer le contexte du travail<br>3.2 Effectuer diverses tâches professionnelles<br>3.3 Vérifier la satisfaction de l'encadreur par rapport aux activités effectuées<br>3.4 Relater ses observations sur le contexte de travail et sur les tâches exercées dans l'entreprise | - Exécution appropriée des tâches<br>- Assimilation parfaite et démonstration des opérations liées au métier<br>- Développement judicieux des attitudes professionnelles<br>- Utilisation adéquate des matériels de l'entreprise. |
| 4- Comparer ses perceptions aux réalités du métier | 4.1 Relater sa perception du métier avant et après le stage<br>4.2 Évaluer l'influence de l'expérience vécue sur le choix d'un futur emploi. | • Résumé succinct de l'expérience de stage<br>• Démonstration correcte de l'influence du stage sur le choix d'un futur emploi |
| 5- Rédiger le rapport de stage | 5.1 S'informer sur le plan de rédaction et du contenu d'un rapport de stage<br>5.2 Utiliser une expression soutenue dans la rédaction du rapport de stage. | • Respect judicieux des principes de la langue utilisée<br>• Pertinence du contenu du rapport<br>• Rédaction soignée et concise du rapport de stage. |

## 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-éolienne/. [Accès le 9 8 2017].
24. ECO infos, «Principe de fonctionnement de l’énergie éolienne,» 9 8 2017. [En ligne]. Available: https://www.les-énergies-renouvelables.eu/conseils/eolienne/principe-fonctionnement-éolienne/. [Accès le 9 8 2017].

# REFERENTIEL D'EVALUATION ET DE CERTIFICATION (REC)

## ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

| | |
|---|---|
| APC | Approche Par Compétences |
| GOPM | Guide d'Organisation Pédagogique et Matérielle |
| GPE | Guide Pédagogique |
| IGF | Inspection Générale des Formations |
| PADESCE | Projet d'Amélioration des Enseignements Secondaires et des compétences pour la Croissance et l'Emploi |
| RF | Référentiel de Formation |
| RMC | Référentiel de Métier-Compétences |
| RAST | Rapport d'Analyse des Situations de Travail |
| REVA | Référentiel d'évaluation |
| SND30 | Stratégie Nationale de Développement 2020-2030 |
| VAE | Validation des Acquis de l'Expérience |
| GMAO | Gestion de la Maintenance Assisté par Ordinateur |

## **III.1**. PRESENTATION D'UN REFERENTIEL D'EVALUATION

### *a). Nature*

Le Référentiel d'Evaluation (REVA) repose sur les compétences issues du Référentiel de Métier-Compétences (RMC) et de celles propres au projet de formation. Il est un guide proposant des orientations en matière d'évaluation des compétences : compétences traduites en comportement et compétences traduites en situation. En tant que différents acteurs évoluant au sein du système de formation professionnelle, ils peuvent définir de manière différente l'expression : évaluation des apprentissages. C'est ainsi que l'apprenant, le formateur, les autres personnes qui travaillent dans la structure de formation, les responsables de la gestion centrale de la formation, sont amenés à dégager divers points de vue sur la notion d'évaluation, selon qu'ils ont à l'intégrer dans leur apprentissage, à la mettre en application ou à la gérer. Prenant en compte tous ces cas de figure, on peut considérer que l'évaluation se situe au cœur des processus d'apprentissage, de formation et de gestion de la formation professionnelle.

Souvent, l'on a perçu ou retenu de la notion d'évaluation des apprentissages, l'aspect qui consiste à porter un jugement sur la maîtrise des compétences et sur la performance des apprenants qui souhaitent obtenir une qualification. Cette perception limite la place que devrait occuper l'évaluation au sein d'un processus de formation et d'apprentissage. En formation professionnelle, la fonction « évaluation » présente certaines caractéristiques et se déploie en s'appuyant sur des valeurs et des orientations de base. Tous ces éléments constituent un cadre de référence à partir duquel l'évaluation des apprentissages est structurée et mise en œuvre.

### *b) Structure*

Le Référentiel d'Evaluation se présente comme suit :

- une présentation des concepts et des principales définitions ;
- une description synthèse du Référentiel de Formation ;
- une présentation des outils d'évaluation

### *c) Finalités*

L'évaluation des apprentissages constitue l'un des fondements du système de formation professionnelle. La transparence doit apparaître dans sa mise en place et sa réalisation, car la valeur et la reconnaissance de la qualification en dépendent. Pour être réalisé dans les normes, l'on doit s'appuyer sur une politique nationale d'évaluation des apprentissages.

Le volet le plus connu de l'évaluation est l'évaluation sommative ou de sanction. Les résultats de cette évaluation doivent être exprimés sous forme de « succès » ou d' « échec ». En effet, toute pédagogie de la réussite sur laquelle repose l'APC nécessite une étroite association entre formation, apprentissage et évaluation. L'évaluation doit non seulement être intégrée aux différentes phases d'acquisition des compétences, mais elle doit également constituer l'un des piliers de la démarche d'apprentissage de l'apprenant. L'acquisition d'une compétence ne peut se faire sans que l'apprenant ait développé sa capacité de juger des résultats atteints et de la performance réalisée. Cet aspect de l'évaluation est appelé « évaluation formative », c'est-à-dire un soutien à l'apprentissage par la mesure et l'évaluation de sa progression. Dans la perspective d'une formation qualifiant l'apprenant pour l'exercice d'un métier, on vise un niveau d'acquisition des compétences énoncées dans le programme (RF) qui correspond à celui qui est attendu au seuil d'entrée sur le marché du travail.

### *d) Modalités d'évaluation des compétences*

Il faut relever qu'évaluer une compétence implique des choix afin de ne pas surévaluer. Il faut, en effet, éviter d'évaluer un élément déjà pris en compte plusieurs fois et se concentrer sur les aspects importants de la compétence. Le modèle d'évaluation utilisé en APC impose une façon de faire dans l'élaboration des tableaux de spécifications au regard du nombre de points à distribuer et de la détermination du seuil de réussite. Les tableaux de spécifications regroupent, entre autres, les indicateurs et les critères d'évaluation relatifs aux éléments retenus de la compétence, dans le référentiel de formation, afin de reconnaître chaque compétence et de la sanctionner, en plus de déterminer un seuil de réussite.

### *e) Eléments prescriptifs*

Les compétences issues du Référentiel de Métier-Compétences (RMC) et celles propres au projet de formation constituent l'essence même de cette formation. Leur apprentissage n'est pas facultatif ou optionnel. Les principaux éléments qui seront considérés comme obligatoires ou prescriptifs sont les suivants dans le cadre de la présente formation :

- La durée totale de formation, incluant le temps consacré à l'évaluation. Toutefois, la durée de la formation reliée à chaque compétence est facultative pour accorder une certaine souplesse aux Structures de formation ;
- Les Tableaux de spécifications et leurs différentes composantes :

    - éléments de la compétence et situations de mise en œuvre de la compétence ;
    - stratégies retenues ;
    - indicateurs et critères d'évaluation ;
    - points attribués aux critères d'évaluation ou critères cochés en relation avec le seuil de réussite ;
    - seuil de réussite ;
    - règle de verdict, le cas échéant

## III.2. PRÉSENTATION DES CONCEPTS ET DES PRINCIPALES DÉFINITIONS

### *a) Concepts*

La compétence en formation professionnelle se définit comme « le pouvoir d'agir, de réussir et de progresser, qui permet de réaliser adéquatement des tâches ou des activités de travail et qui se fonde sur un ensemble organisé de savoirs (ce qui implique certaines connaissances, habiletés dans divers domaines, perceptions, attitudes, etc.) ». Puisque la compétence se définit de façon multidimensionnelle, son évaluation se doit de l'être également. Toutes les dimensions importantes d'une compétence sont donc considérées au moment d'en évaluer l'acquisition. Ainsi, l'évaluation porte sur les connaissances, les habiletés, les perceptions et les attitudes sur lesquelles se fonde la compétence. Tous les critères de performance d'un programme doivent obligatoirement être atteints et évalués en cours de formation ou aux fins de la sanction.

Le mode d'évaluation privilégié en formation professionnelle est celui de type « critériel ». Ce type d'évaluation permet d'établir si une personne a atteint le niveau requis, en matière de performance ou de participation, au regard d'une tâche ou d'une activité, et ce, en fonction de critères précis. Il s'agit donc de vérifier dans quelle mesure un apprenant a atteint une compétence

déterminée dans le programme de formation, selon les critères de performance du programme et selon les critères définis pour l'évaluation aux fins de la sanction, en évitant de le situer par rapport à ses pairs ou à un groupe.

### *b) Principales définitions*

**Activités d'apprentissage :**
Actions diverses proposées par le formateur dans le but de favoriser l'atteinte d'un objectif d'apprentissage.
**Appréciation :**
Démarche de la pensée aboutissant à un jugement de valeur.
**Banque d'épreuves :**
Réserve d'épreuves couvrant les modules d'un programme de formation. La banque peut être informatisée ou sur papier.
**Critère :**
Élément auquel se réfère une personne pour juger, apprécier ou définir quelque chose.
**Éléments critères :**
Caractéristique d'une performance ou d'un produit. On se réfère à cette caractéristique pour mesurer ou donner une appréciation.
**Épreuve :**
Exercice donné sous forme écrite ou orale que subit un apprenant en classe ou lors d'un examen afin d'être jugé selon ses capacités.
**Évaluation :**
Action de juger et d'apprécier la valeur d'une chose, d'une technique, d'une méthode ou d'une personne.
**Évaluation critériée :**
Évaluation de la performance d'une personne lors de l'accomplissement d'une tâche et jugée par rapport à un seuil ou à un critère de réussite.
**Évaluation formative :**
Démarche d'évaluation qui consiste à vérifier la progression d'un apprenant au regard des objectifs, atteints ou non, à informer l'apprenant et le formateur sur les difficultés rencontrées afin de lui suggérer ou de lui faire découvrir des moyens de renforcer, améliorer ou/et corriger les acquis.
**Évaluation multidimensionnelle :**
Évaluation dont les différents aspects d'une compétence : savoirs, savoir être et savoir-faire, sont pris en compte.
**Évaluation de sanction ou certificative :**
Évaluation effectuée à la fin d'un module ou d'une formation pour attester de l'acquisition ou non de la compétence ou des compétences.
**Fidélité d'un instrument d'évaluation :**
Capacité d'un instrument de mesurer avec la même exactitude chaque fois qu'il est utilisé.
**Jugement :**
Démarche intellectuelle par laquelle une personne se forme une opinion et l'émet.
**Règle de verdict :**
Élément d'évaluation qui doit être obligatoirement réussi.
**Reprise :**

Synonyme du passage d'une nouvelle épreuve dans le cadre du même module après constat d'échec ou d'abandon. Le droit à la reprise est acquis lorsque l'apprenant n'a pas atteint le seuil de réussite d'un module.

**Seuil de réussite :**

Niveau de qualité à partir duquel on considère une performance comme réussie. Il peut s'agir d'une note ou d'une description qualitative se basant sur des critères.

**Test d'une épreuve :**

Essai d'une épreuve auprès d'un groupe restreint d'apprenants afin de vérifier la faisabilité et la validité de l'épreuve.

**Tolérance :**

Marge d'inexactitude ou d'erreur admise lors d'une épreuve de connaissances pratiques ou d'activités d'apprentissage pratique

**Univoque :**

Se dit d'une interprétation unique

**Validité d'un instrument d'évaluation :**

Capacité d'un instrument de mesurer réellement ce qu'il prétend évaluer.

**Versions d'une épreuve :**

Différentes épreuves évaluant la même compétence soient par une mise en situation différente, ou par la production d'un produit différent ou par la prestation d'un service différent mais dont les éléments critères sont identiques et les difficultés de même niveau.

## III.3. DESCRIPTION SYNTHÈSE DU RÉFÉRENTIEL DE FORMATION

Le scénario de formation se trouve au cœur du référentiel de formation. Il consiste à présenter les choix qui ont résulté de la définition des compétences issues du référentiel métier-compétences (elles-mêmes découlant de l'AST). Ces compétences sont traduites en actions observables et en résultats mesurables, éléments sur lesquels reposent l'acquisition par l'apprenant et leur évaluation.

En plus de mettre en évidence la liste des compétences requises pour exercer un métier, le référentiel de formation les décrit de manière exhaustive et pose des balises qui déterminent une démarche d'acquisition desdites compétences. En conséquence, selon les modalités de réalisation de la compétence, le référentiel de formation s'appuie sur deux techniques différentes pour décrire les compétences : la traduction en comportement et la traduction en situation.

Ainsi, le référentiel de formation pour le métier de Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne traduit les orientations particulières en matière de formation. Il prépare donc la personne à devenir un travailleur du secteur énergétique pouvant mener des activités de maintenance des éoliennes en équipe et sous supervision, pour le compte d'une entreprise, d'un exploitant d'éoliens ou à son compte personnel.

De plus, le référentiel de formation vise à rendre apte le Technicien/la Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne à réaliser le diagnostic d'un dysfonctionnement électrique, mécanique ou hydraulique des éoliennes, à utiliser efficacement les machines électriques et les organes mécaniques, à utiliser correctement les modules de commande et de contrôle des machines électriques, à différencier et à dimensionner les types de systèmes éoliens, à assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes, à réaliser de façon appropriée le diagnostic de leur dysfonctionnement, à y effectuer les maintenances préventive et corrective, à utiliser judicieusement les outils de GMAO, entre autres.

Dans l'exercice de son métier, ce professionnel doit appliquer correctement les principes de fonctionnement des éléments, analyser le comportement des systèmes électriques et mécaniques, lire et interpréter judicieusement les symboles des dessins techniques des organes d'une éolienne, appliquer les notions de technologies de base relatives aux systèmes électriques mécaniques.

Étant donné que le Technicien/La Technicienne Spécialisé (e) travaille toujours en équipe et sous supervision, il doit démontrer de bonnes attitudes relationnelles en milieu de travail ou même dans la société.

**a) Tableau synthèse du référentiel de formation**

De ce point de vue, les compétences ci-après pour le métier de Technicien/Technicienne Spécialisé (e) correspondant aux attitudes, habiletés et comportements attendus de la personne qui exerce ce métier, ont été retenues.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | Se situer au regard du métier et de la formation | 30 | 0 | 30 | 2 | S | G | Métier et Formation |
| 02 | Communiquer en milieu professionnel | 45 | 0 | 45 | 3 | S | G | Communication |
| 03 | Prévenir les atteintes à l'hygiène, la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement | 45 | 0 | 45 | 3 | S | G | Hygiène, Santé, Sécurité et Environnement |
| 04 | Utiliser les machines électriques | 120 | 0 | 120 | 8 | C | G | Utilisation des machines électriques |
| 05 | Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | 120 | 0 | 120 | 8 | C | G | Commande et contrôle des machines électriques |
| 06 | Utiliser les composants mécaniques | 120 | 0 | 120 | 8 | C | G | Utilisation des composants mécaniques des éoliennes |
| 07 | Différencier les types de systèmes éoliens | 90 | 90 | 0 | 6 | C | P | Typologie des systèmes éoliens |
| 08 | Dimensionner les systèmes éoliens | 90 | 90 | 0 | 6 | C | P | Dimensionnement des systèmes éoliens |
| 09 | Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes | 90 | 90 | 0 | 6 | C | P | Mise en marche et arrêt des machines des installations éoliennes |
| 10 | Réaliser le diagnostic des dysfonctionnements des systèmes éoliens | 180 | 180 | 0 | 12 | C | P | Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens |
| 11 | Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | 120 | 120 | 0 | 8 | C | P | Maintenance préventive des systèmes éoliens |
| 12 | Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | 180 | 180 | 0 | 12 | C | P | Maintenance corrective des systèmes éoliens |
| 13 | Utiliser les logiciels de GMAO | 180 | 180 | 0 | 12 | C | P | Utilisation des logiciels de GMAO |
| 14 | Rechercher l'emploi | 45 | 0 | 45 | 3 | S | G | Entrepreneuriat |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | S’intégrer en milieu professionnel | 315 | 315 | 0 | 21 | S | P | Stage professionnel |
| **TOTAL** | | 1770 | 1245<br>70,33% | 525<br>29,67% | 118 | | | |
| **Une unité = 15 heures ; H=Heure ; CP= Compétence particulière ; CG= Compétence Générale ; S= Situation ; C=Comportement ; P=Particulière (compétence)** | | | | | | | | |

L’analyse globale du référentiel de formation est présentée sous forme de tableaux élaborés avant la rédaction du référentiel d’évaluation. Il s’agit du tableau d’analyse des compétences générales et du processus de travail ainsi que du tableau d’analyse des critères généraux de performance. Ces tableaux, produits à partir de la matrice des objets de formation, permettent de mettre en évidence les liens entre les compétences particulières et le processus de travail ou entre les compétences particulières et les compétences générales, liens qui seront retenus dans la stratégie d’évaluation. Ils permettent également de faire ressortir les critères principaux qui pourront être utilisés dans l’élaboration des outils d’évaluation. Finalement, ils permettent d’éviter la surévaluation qui consisterait à évaluer à de multiples reprises la même compétence ou le même élément de compétence. Ce sont des outils essentiels à l’élaboration des tableaux de spécifications.

### b) Tableau d'analyse des compétences générales et du processus de travail

| **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne**<br><br>**COMPÉTENCES PARTICULIÈRES** | **Numéro de la compétence** | **Type d' objectif** | **COMPÉTENCES GÉNÉRALES** | | | | | | | **Processus de travail** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Se situer au regard du métier et de la formation | Communiquer en milieu professionnel | Prévenir les atteintes à l' hygiène, la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement | Utiliser les machines électriques | Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | Utiliser les composants mécaniques | Rechercher l' emploi | Planifier le travail | Exécuter le travail en adoptant les mesures de sécurité | Contrôler la qualité du travail. | Nettoyer le poste de travail | **Nombre de compétences** |
| **Numéro de la compétence** | | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 14 | | | | | 07 |
| **Type d'objectif** | | | S | S | S | C | C | C | S | | | | | |
| **COMPÉTENCES PARTICULIÈRES** | | | | | | | | | | | | | | |
| Différencier les types de systèmes éoliens | 07 | C | ☐ | ● | ● | ● | ● | ● | ☐ | ● | ● | ● | ● | |
| Dimensionner les systèmes éoliens | 08 | C | ☐ | ● | ● | ● | ● | ● | ☐ | ● | ● | ● | ● | |
| Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes | 09 | C | ☐ | ● | ● | ● | ● | ● | ☐ | ● | ● | ● | ● | |
| Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens | 10 | C | ☐ | ● | ● | ● | ● | ● | ☐ | ● | ● | ● | ● | |
| Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | 11 | C | ☐ | ● | ● | ● | ● | ● | ☐ | ● | ● | ● | ● | |
| Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | 12 | C | ☐ | ● | ● | ● | ● | ● | ☐ | ● | ● | ● | ● | |
| Utiliser les outils de GMAO | 13 | C | ☐ | ● | ● | ● | ● | ● | ☐ | ● | ● | ● | ● | |
| S'intégrer en milieu professionnel | 15 | S | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | |
| **Nombre de compétences** | 08 | | | | | | | | | | | | | 15 |

● Réinvestissement au niveau de l'évaluation ⊗ Liens fonctionnels non retenus pour les fins d'évaluation ☐ Aucune application dans le référentiel de formation

### c) Table d'analyse des critères généraux de performance

| Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne<br><br>**(Compétences traduites en comportement)** | **Numéro de la compétence** | **COMPETENCES TRADUITES EN COMPORTEMENT** | **Durée (h)** | **CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Sens élevé dans l' organisation de travail | Respect des règles de sécurité, d' hygiène, des consignes et de l' environnement | Interprétations sans fautes des plans, symboles et documents techniques | Utilisation appropriée des équipements et matériels | Stabilisation dans le temps et normalisation du niveau des indicateurs des machines | Respect des techniques et des normes | Rigueur, précision et attention dans le suivi des procédures | État de service et produits livrés conformes aux attentes | Dysfonctionnement limité des équipements |
| Utiliser les machines électriques | 04 | C | 120 | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | ○ | Δ |
| Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | 05 | C | 120 | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | ○ | Δ |
| Utiliser les composants mécaniques | 06 | C | 180 | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | ○ | Δ |
| Différencier les types de systèmes éoliens | 07 | C | 75 | □ | Δ | Δ | Δ | ○ | Δ | Δ | ○ | Δ |
| Dimensionner les systèmes éoliens | 08 | C | 75 | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | ○ | Δ |
| Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes | 09 | C | 75 | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ |
| Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens | 10 | C | 180 | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ |
| Assurer la maintenance préventive des systèmes éoliens | 11 | C | 90 | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ |
| Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | 12 | C | 180 | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ |
| Utilisation les logiciels de GMAO | 13 | C | 90 | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ | Δ |

□ Aucune relation dans le programme de formation

Δ Retenu au niveau de l'évaluation

○ Critères non retenus pour les fins d'évaluation de sanction.

## III.4. PRESENTATION DES OUTILS

Les outils pour l'évaluation de chacune des compétences retenues pour le métier de Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne donnent une présentation qui répond bien aux exigences de l'évaluation.

Ces outils comprennent :

- Les tableaux de spécifications ;
- La description de l'épreuve ;
- La fiche d'évaluation ou de la participation.

### *a) Tableau de spécifications*

Le tableau de spécifications pour l'évaluation d'une compétence traduite en comportement ou en situation présente les indicateurs et les critères d'évaluation relatifs aux éléments et aux situations du programme de formation retenus pour l'évaluation, aux fins de la sanction. Pour chaque situation

ou élément, on formule un ou des indicateurs de performance, qui présentent un aspect à évaluer ou qui précisent sous quel angle on compte évaluer un élément de compétence. Les indicateurs sont accompagnés de critères d'évaluation sur lesquels on se base pour juger si la performance évaluée est satisfaisante.

Pour un objectif pédagogique traduit en comportement, la pondération (ou le poids relatif) accordée à chaque critère est indiquée, ainsi que le seuil de réussite attendu. Les éléments d'évaluation reposent sur des comportements relatifs aux tâches ou aux productions particulières du métier. Pour l'évaluer, on dispose des stratégies d'évaluation suivantes :

- L'évaluation du produit de travail ;
- L'évaluation du processus de travail ;
- Une combinaison des stratégies précédentes.

Pour un objectif pédagogique traduit en situation, on retrouve les critères dont le formateur se sert pour juger(inférer) si la compétence est acquise au-delà de la participation de l'apprenant aux activités.

### *b) Description de l'épreuve*

La description de l'épreuve, élaborée à partir du tableau de spécifications, vise à uniformiser le niveau de complexité des différentes épreuves assorties aux compétences du programme de formation, et à soutenir l'élaboration des épreuves administrées dans les centres de formation. Elle est présentée à titre de suggestion et tourne autour de quatre éléments suivants :

- Les renseignements généraux ;
- Le déroulement de l'épreuve ;
- Le matériel ;
- Les consignes particulières.

### *c) Fiche d'évaluation*

La fiche d'évaluation reprend les indicateurs et les critères d'évaluation adoptés pour l'évaluation aux fins de la sanction (tableaux de spécifications) et les précise davantage, le cas échéant, sous forme d'éléments d'observations. Ces fiches peuvent aussi faire mention des marges de tolérance acceptées. Elle fait état de la pondération associée aux critères d'évaluation. Elle présente aussi le seuil de réussite fixé dans le tableau de spécifications. La fiche d'évaluation guide les centres de formation et les formateurs dans la description des épreuves au moment de la réalisation des activités d'évaluation et, comme les descriptions d'épreuve ou de participation, elle est fournie à titre de suggestion.

Lorsque la stratégie d'évaluation correspond à un processus de travail, les épreuves mixtes (connaissances pratiques et activités d'apprentissage pratique) sont recommandées.

Par contre, lorsque la stratégie d'évaluation correspond à un produit, une épreuve conduisant au développement des activités d'apprentissage pratique est recommandée.

## III.5. ÉVALUATION DES COMPÉTENCES

### a. Modalités d'évaluation formative

Il faut relever qu'évaluer une compétence implique des choix afin de ne pas surévaluer. Il faut, en effet, éviter d'évaluer un élément déjà pris en compte plusieurs fois et se concentrer sur les aspects importants de la compétence. Le modèle d'évaluation utilisé en APC impose une façon de faire dans l'élaboration des tableaux de spécifications au regard du nombre de points à distribuer et de la détermination du seuil de réussite. Les tableaux de spécifications regroupent, entre autres, les indicateurs et les critères d'évaluation relatifs aux éléments retenus de la compétence, dans le

référentiel de formation, afin de reconnaître chaque compétence et de la sanctionner, en plus de déterminer un seuil de réussite.

**b. Éléments d'évaluation**

| Type de compétence | Éléments |
|---|---|
| Compétence traduite en situation | • Tableau de spécifications<br>• Description de l'engagement<br>• Fiche d'évaluation |
| Compétence traduite en comportement | • Tableau de spécifications<br>• Description de l'épreuve<br>• Fiche d'évaluation |

Dans le cas de la compétence traduite en comportement, les éléments de l'évaluation reposent sur des comportements relatifs aux tâches ou aux productions particulières du métier.

Dans le cas des compétences traduites en situation, l'évaluation est orientée sur l'engagement de l'apprenant dans la démarche qui lui est proposée durant la formation.

**c. Évaluation sommative**

Deux types d'épreuves constituent l'évaluation sommative au MINEFOP. Il s'agit :

- L'Épreuve Professionnelle de Synthèse : c'est une épreuve d'ordre procédurale qui consiste à évaluer les connaissances et savoir-être du candidat sur l'ensemble des compétences acquises durant sa formation. Sa note éliminatoire est de « inférieure à 08/20 ».
- L'Épreuve de mise en situation professionnelle : c'est une épreuve d'ordre pratique qui met l'apprenant en situation de travail. Elle permet d'évaluer les savoir-faire de l'apprenant relevant du cœur du métier. Sa note éliminatoire est de « inférieure à 14/20 ».

Les contenus types desdites épreuves sont définis ainsi qu'il suit :

**Tableau 1 : Synthèse du programme de formation**

Le tableau de synthèse ci-dessus présente l'énoncé des 15 compétences du métier de Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne**,** faisant objet d'évaluation certificative dans le Référentiel d'évaluation. Il décrit pour chaque compétence, les modalités d'évaluation privilégiées (épreuve de connaissances pratiques ou épreuve pratique) et les stratégies (processus, produit, propos) retenues par l'équipe d'élaboration du référentiel pour certifier chaque compétence. Il précise la durée totale de chaque épreuve de certification et le seuil de réussite. Concernant le matériel indispensable lors de l'administration des épreuves, le tableau ramène à la fiche descriptive de chaque épreuve.

**Renseignements complémentaires**

Certaines épreuves comportent deux parties : une partie relative aux connaissances pratiques et une partie pratique. Pour ces épreuves, la partie relative aux connaissances pratiques est individuelle alors que la partie pratique peut être traitée en équipe de maximum cinq (5) candidats, mais chaque candidat est évalué sur sa participation au travail d'équipe.

Pour les épreuves de 5 h et plus, elles sont élaborées de façon à être administrées en deux temps si possible sur deux jours.

**Grille de rétroaction**

La grille de rétroaction en annexe est destinée à assurer l'amélioration continue des épreuves. Elle comporte des questionnaires destinés aux évaluateurs. Elle est renseignée par ces derniers puis acheminée à la direction chargée des examens et concours qui fait la synthèse.

# COMPÉTENCES TRADUITES EN SITUATION

| METIER : Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne | | | | | VOLUME HORAIRE :1755 h | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **N°** | **Énoncé de la compétence** | **Intitulé Module** | **Durée totale** | **Modalités** | **Stratégie d'évaluation** | **Durée de l'épreuve** | **Traduction** | **Types** | **Seuil de réussite** |
| 01 | Se situer au regard du métier et de la formation | Métier et Formation | 30 | Orale | Ps<br>Pr | 2h | S | G | 75% |
| 02 | Communiquer en milieu professionnel | Communication | 45 | Écrite et orale | Ps<br>Pr | 3h | S | G | |
| 03 | Prévenir les atteintes à l'hygiène, la santé, la sécurité, l'intégrité physique et l'environnement | Hygiène, Santé, Sécurité et Environnement | 45 | Orale écrite, Pratique | Ps<br>Pt | 3h | S | G | |
| 04 | Utiliser les machines électriques | Utilisation des machines électriques | 120 | Écrite et Pratique | Ps<br>Pt | 6h | C | G | |
| 05 | Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | Commande et contrôle des machines électriques | 120 | Écrite et pratique | Ps<br>Pt | 6h | C | G | |
| 06 | Utiliser les composants mécaniques | Utilisation des composants mécaniques | 120 | Pratique et écrite | Ps<br>Pt | 6h | C | G | |
| 07 | Différencier les types de systèmes éoliens | Typologie des systèmes éoliens | 90 | Pratique et Écrite | Ps<br>Pr | 6h | C | P | |
| 08 | Dimensionner les éoliennes | Dimensionnement des éoliennes | 90 | Pratique et Écrite | Ps<br>Pt | 6h | C | P | |
| 09 | Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes | Mise en marge et arrêt des machines et des installations éoliennes | 90 | Pratique | Ps<br>Pt | 4h | C | P | |
| 10 | Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des éoliens | Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens | 180 | Écrit et Pratique | Ps<br>Pt | 6h | C | P | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | Maintenance préventive des systèmes éoliens | 120 | Écrit et Pratique | Ps<br>Pt | 6h | C | P | |
| 12 | Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | Maintenance corrective des systèmes éoliens | 180 | Pratique | Ps<br>Pt | 6h | C | P | |
| 13 | Utiliser les logiciels de GMAO | Utilisation des logiciels de GMAO | 180 | Pratique et écrite | Ps<br>Pt | 6h | C | P | |
| 14 | Rechercher l'emploi | Entrepreneuriat | 45 | Écrite | Ps | 3h | S | G | |
| 15 | S'intégrer en milieu professionnel | Stage professionnel | 315 | Pratique et écrite | Ps<br>Pt | 21h | S | P | |
| **Total** | | | **1 770** | | | | | | |

| TABLEAU DE SPECIFICATIONS | | | |
|---|---|---|---|
| **METIER :** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | **Code : MEF01** | |
| **Compétence 1 : Se situer au regard du métier et de la formation** | | **Durée d'apprentissage** | **30 heures** |
| **Éléments de la compétence** | **Indicateurs** | **Critères d'évaluation** | |
| S'informer sur le métier | 1. Recueil de données sur la nature et sur les exigences du métier | 1.1 Description judicieuse de la nature et exigences de l'emploi | ■ |
| | 2.Inventaire judicieux les habiletés, aptitudes, attitudes nécessaires pour pratiquer le métier | 2.1Inventaire judicieux les habiletés, aptitudes, attitudes nécessaires pour pratiquer le métier | □ |
| | 3. Identification des particularités du milieu professionnel | 3.1 Identification correcte des particularités du milieu professionnel | □ |
| S'informer sur le programme de formation et engagement de la démarche | 4. Collecte d'informations sur le programme, la démarche de formation et d'évaluation | 4.1 Présentation correcte des compétences à acquérir | ■ |
| | | 4.2 Description judicieuse des modes d'évaluation | □ |
| | 5. Appréciation de la formation | 5.1 Appréciation juste du programme de formation | □ |
| Évaluer et confirmer son engagement | 6.Distinction des aptitudes des champs d'intérêt. | 6.1 Précision juste de ses goûts, ses aptitudes, ses champs d'intérêt et ses qualités personnelles | ■ |
| | 7.Description des raisons de son choix de poursuite de la formation. | 7.1 Synthèse correcte des différents aspects du métier | □ |
| | 8.Description des principaux éléments d'un rapport confirmant un choix d'orientation professionnelle. | 8.1. Justification correcte de son choix de poursuivre ou non le programme de formation | ■ |
| **Seuil de réussite :**<br>6 des 9 critères d'évaluation, dont les critères noircis, pour que l'on considère la compétence acquise | | | |

| DESCRIPTION DE L'ENGAGEMENT | |
|---|---|
| **N° 01** | **Énoncé de la Compétence : Se situer au regard du métier et de la formation** |

***Renseignements généraux***

L'épreuve a pour but d'évaluer l'engagement de l'apprenant dans un processus évolutif visant l'acquisition de la compétence « Se situer au regard du métier ».

L'évaluation de la participation est faite tout au long du module par le formateur, à l'aide d'une grille. Elle porte sur la participation de l'apprenant aux différentes activités individuelles, en groupe et en sous-groupe ou individuellement.

L'épreuve comprend trois parties. Chacune des parties est accompagnée de consignes particulières.

***Déroulement ou Contenu***

- *S'informer sur le métier*

Cette partie recueille des données sur la majorité des sujets à traiter et exprime convenablement la perception du métier au moment d'une rencontre de groupe en faisant le lien avec l'information recueillie.

Dans leur recherche, les apprenants auront à préciser :

- deux types d'entreprises et leurs produits ou services offerts ;
- des perspectives d'emploi et l'échelle de salaires dans ce milieu de travail ;
- des tâches associées au métier ;
- les principales conditions de travail ;
- les conditions d'entrée sur le marché de travail ;
- des habiletés et des comportements qui sont propres au métier.

- *S'informer sur le programme de formation et engagement de la démarche*

L'évaluation de cette partie porte sur la participation de l'apprenant aux discussions de groupe, sur les exigences auxquelles il faut satisfaire pour pratiquer le métier et la perception qu'ont les apprenants de la formation.

Au cours de la discussion, l'apprenant aura :

- à présenter au moins trois avantages et trois inconvénients à pratiquer le métier ;
- à commenter quelques règles de l'éthique professionnelle ;
- à échanger des points de vue sur l'approche par compétences et son influence sur les apprentissages et les modes d'évaluation ;

- à commenter les modules indiqués au tableau synthèse du programme.

➢ *Évaluer et confirmer son engagement*

L'évaluation de cette partie porte sur la qualité du rapport rédigé expliquant principalement le choix de l'orientation professionnelle de l'apprenant.

Dans le rapport, l'apprenant aura :

- à démontrer, par quelques exemples, comment son choix d'orientation par rapport à la profession du technicien en Maintenance Eolienne est en conformité ou non avec ses goûts, ses aptitudes et ses champs d'intérêt;

à donner des exemples quant aux possibilités d'exercer le métier et de progresser dans ce métier.

| **FICHE D'EVALUATION** | Code : MEF01 | |
|---|---|---|
| **Compétence 1 : Se situer au regard du métier et de la formation** | | |
| Module 1 : Métier et formation | | |
| Nom de l'apprenant :<br>Centre de formation :<br>Date de l'évaluation :<br><br>Signature du formateur : | Résultat<br>SUCCES<br>☐ | <br><br>ECHEC<br>☐ |
| ELEMENTS D'OBSERVATION | Jugement<br>OUI | <br>NON |
| 1. Recueil de données sur la nature et sur les exigences du métier<br>1.1 Description judicieuse de la nature et exigences de l'emploi | ☐ | ☐ |
| 2.Inventaire judicieux les habiletés, aptitudes, attitudes nécessaires pour pratiquer le métier<br>2.1Inventaire judicieux les habiletés, aptitudes, attitudes nécessaires pour pratiquer le métier | ☐ | ☐ |
| 3. Identification des particularités du milieu professionnel<br>3.1 Identification correcte des particularités du milieu professionnel | ☐ | ☐ |
| 4. Collecte d'informations sur le programme, la démarche de formation et d'évaluation<br>4.1 Présentation correcte des compétences à acquérir<br>4.2 Description judicieuse des modes d'évaluation | ☐ | ☐ |
| 5. Appréciation de la formation<br>5.1 Appréciation juste du programme de formation | ☐ | ☐ |
| 6. Présentation d'un bilan personnel<br>6.1 Précision juste de ses goûts, ses aptitudes, ses champs d'intérêt et ses qualités personnelles | ☐ | ☐ |
| 7.Description des raisons de son choix de poursuite de la formation.<br>7.1 Synthèse correcte des différents aspects du métier | ☐ | ☐ |
| 8.Description des principaux éléments d'un rapport confirmant un choix d'orientation professionnelle.<br>8.1. Justification correcte de son choix de poursuivre ou non le programme de formation | ☐ | ☐ |
| Seuil de réussite : 6 oui sur une possibilité de 9 (dont la satisfaction aux exigences des critères d'évaluation 3.1 et 5.1. | | |
| Remarque : | | |

| TABLEAU DE SPECIFICATIONS | | | |
|---|---|---|---|
| **METIER** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | **Code** | COM02 |
| **Compétence 2 : Communiquer en milieu professionnelle** | | **Durée d'apprentissage** | **45 heures** |
| **Eléments de la compétence** | **Indicateurs** | **Critères d'évaluation** | |
| Utiliser les termes et expressions indispensables pour la communication en milieu de travail | 1.Traduction des idées essentielles d'un message | 1.1. Traduction correcte du sens général et des idées essentielles d'un message | ■ |
| | 2. Interprétation idées principales d'un texte. | 2.1 Interprétation exacte du sens général et des idées principales d'un texte. | ■ |
| Traiter les informations | 3.Sens et idées essentielles d'un texte | 3.1Reformulation correcte du texte | □ |
| | 4. Principales manifestations thématique | 4.1Classement judicieuse des principales manifestations thématiques | □ |
| Produire les messages indispensables à la vie professionnelle et sociale | 5. Production du message | 5.1Élaboration conforme d'un plan de rédaction. | ■ |
| | | 5.2Production judicieuse d'un message. | ■ |
| Communiquer oralement | 6.Message oral | 6.1 Appropriation parfaite des principes de communication ; | ■ |
| | | 6.2 Expressions avec éloquence des sujets. | □ |
| Rendre compte de son activité | 7. Compte rendu d'une activité | 7.1 Application correcte des techniques de rédaction | ■ |
| | | 7.2 Rédaction correcte compte rendu | ■ |
| Seuil de réussite : 7 des 10 critères d'évaluation, dont les critères noircis, pour que l'on considère la compétence acquise | | | |

| DESCRIPTION DE L'ENGAGEMENT | |
|---|---|
| **Compétence 02 : Communiquer en milieu professionnel** | **Code : COM 02** |

***Renseignements généraux :***

L'épreuve a pour but d'évaluer l'engagement de l'apprenant dans un processus visant l'acquisition de la compétence « Communiquer en milieu professionnel ».
L'évaluation des connaissances de l'apprenant est faite tout au long de la formation par le formateur.
L'évaluation devrait porter sur la façon d'exploiter des informations, de produire des messages et de rendre compte des activités en milieu de professionnel.

***Déroulement de l'épreuve :***

- *Utiliser les termes et expressions f indispensables pour la communication en milieu de travail*

L'évaluation de l'apprenant s'effectuera à l'occasion d'une production écrite et ou orale. L'apprenant donner le sens des mots ou des textes.

- *Traiter les informations*

L'évaluation de l'apprenant s'effectuerait à l'occasion d'une production écrite. L'apprenant devrait relever les propos essentiels d'un texte lu, repérer et classer les thèmes d'un texte lu.

- *Produire les messages indispensables à la vie professionnelle et sociale*

L'évaluation de l'apprenant s'effectuerait à l'occasion d'une production écrite. L'apprenant devrait utiliser un vocabulaire technique approprié au métier, restituer par l'écrit une information issue de la vie courante, formuler un message pour partager un avis ou un sentiment par rapport à une situation professionnelle.

- *Communiquer oralement*

L'évaluation de l'apprenant s'effectuerait à l'occasion d'une rencontre de groupe qui porte sur l'allocution formulée d'exemples ou d'arguments, pour justifier ou contredire une affirmation ; la formulation de message oral, pour partager un avis ou un sentiment par rapport à une situation professionnelle. Une telle rencontre devrait être dirigée de manière à ce que tous les apprenants aient l'occasion de s'exprimer, démontrant chacun ainsi son éloquence dans la prise de parole.

- *Rendre compte de son activité*

L'apprenant devrait présenter un compte rendu sur le déroulement de son activité, les difficultés rencontrées et proposer des solutions pour remédier aux difficultés rencontrées.

| FICHE D'EVALUATION | |
|---|---|
| **Compétence 02 : Communiquer en milieu professionnel** | **Code : COM 02** |
| **Module 02 : Communication** | |

Nom de l'apprenant :
Centre de formation :
Date de l'évaluation :

Signature du formateur :

| Résultat | |
|---|---|
| **SUCCES** | **ECHEC** |
| ☐ | ☐ |

| **ELEMENTS D'OBSERVATION** | **Jugement** | |
|---|---|---|
| | **OUI** | **NON** |
| 1.Traduction des idées essentielles d'un message<br>1.1Traduction correcte du sens général et des idées essentielles d'un message | ☐ | ☐ |
| 2.Interprétation idées principales d'un texte.<br>2.1 Interprétation exacte du sens général et des idées principales d'un texte. | ☐ | ☐ |
| 3.Sens et idées essentielles d'un texte<br>3.1Reformulation correcte du texte | ☐ | ☐ |
| 4. Principales manifestations thématique<br>4.1Classement judicieuse des principales manifestations thématiques | ☐ | ☐ |
| 5. Production du message | ☐ | ☐ |

| | | |
|---|---|---|
| 5.1Élaboration conforme d'un plan de rédaction.<br>5.2 Production judicieuse d'un message. | ☐ | ☐ |
| 6.Message oral<br>6.1 Appropriation parfaite des principes de communication ;<br>6.2 Expressions avec éloquence des sujets. | ☐<br>☐ | ☐<br>☐ |
| 7. Compte rendu d'une activité<br>7.1 Application correcte des techniques de rédaction<br>7.2 Rédaction correcte compte rendu | ☐<br>☐ | ☐<br>☐ |
| **TOTAL :** | **/10** | |
| **Seuil de réussite : 7** des 10 critères d'évaluation dont la satisfaction aux exigences des critères 3.1, 5.1 et 6.1 | | |
| **Remarque :** | | |

| TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS | | | |
|---|---|---|---|
| **Métier** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | **Code** | HSE03 |
| **Compétence 3 : Prévenir les atteintes liées à l'hygiène, la santé, à la sécurité au travail et à l'environnement** | | **Durée d'apprentissage** | 45h |
| **Éléments de la compétence** | **Indicateurs** | **Critères d'évaluation** | |
| S'informer des lois et des règlements sur la santé et la sécurité au travail | 1. Identification du corpus et du dispositif juridique | 1.1 Interprétation juste de la législation du travail. | ☒ |
| | | 1.2 Relevé approprié des normes et des procédures de santé et de sécurité au travail. | ☐ |
| | | 1.3 Repérage adéquat de l'information dans les documents et les pictogrammes. | ☐ |
| Identifier les risques relatifs à la santé et à la sécurité dans l'environnement professionnel | 2. Identification des risques liés à la santé en milieu de travail | 2.1 Repérage correct des situations à risques et des sources de dangers. | ☐ |
| | | 2.2 Appréciation juste des risques associés à la situation. | ☐ |
| | 3. Identification des risques liés à la sécurité et à l'environnement | 3.1 Anticipation juste des dangers actuels ou potentiels. | ☐ |
| | | 3.2 Reconnaissance juste des comportements et des attitudes comportant des risques. | ☒ |
| Appliquer des mesures préventives reliées à l'hygiène, la santé et la sécurité au travail | 4. Distinction des équipements de protection individuelle et collective | 4.1 Utilisation conforme des équipements de protection individuelle et collective | ☒ |
| | | 4.2 Reconnaissance juste des mesures préventives. | ☒ |

| TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS | | | |
|---|---|---|---|
| **Métier** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | **Code** | HSE03 |
| **Compétence 3 : Prévenir les atteintes liées à l'hygiène, la santé, à la sécurité au travail et à l'environnement** | | **Durée d'apprentissage** | 45h |
| **Éléments de la compétence** | **Indicateurs** | **Critères d'évaluation** | |
| | 5. Identification des normes de sécurité | 5.1 Reconnaissance appropriée des conséquences du non-respect des normes sur le plan individuel et celui de l'entreprise. | ☐ |
| | | 5.2 Association appropriée des normes d'hygiène, de santé et de sécurité aux zones de travail | ☐ |
| Intervenir en situation d'urgence | 6. Évaluation du niveau de gravité de la situation | 6.1 Appréciation juste de la gravité de la situation | ☐ |
| | | 6.2 Manifestation d'attitudes et de comportements sécurisants et réconfortants. | ☐ |
| | 7. Organisation de l'intervention d'urgence | 7.1 Exécution efficace des interventions de premier niveau en cas d'accident. | ☒ |
| | | 7.2 Respect de la procédure d'appel aux ressources compétentes. | ☐ |
| Prévenir les infections transmissibles sexuellement (IST), le virus d'immunodéficience humaine (VIH/SIDA) et d'autres maladies transmissibles | 8. Information sur les maladies infectieuses | 8.1Collecte d'information pertinente sur les modes de transmission, l'évolution et les moyens de prise en charge. | ☐ |
| | | 8.2 Reconnaissance des conséquences possibles de comportements inappropriés. | ☐ |

| TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS | | | |
|---|---|---|---|
| **Métier** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | **Code** | HSE03 |
| **Compétence 3 : Prévenir les atteintes liées à l'hygiène, la santé, à la sécurité au travail et à l'environnement** | | **Durée d'apprentissage** | 45h |
| **Éléments de la compétence** | **Indicateurs** | **Critères d'évaluation** | |
| Développer un comportement écologiquement responsable | 9. Information sur les normes environnementales | 9.1 Synthèse des informations recueillies | ☒ |
| | 10. Information sur les risques et dégâts des produits utilisés | 10.1 Cueillette d'informations pertinentes | ☐ |
| **Seuil de réussite:**<br>Quatorze des dix-neuf critères d'évaluation, dont les critères cochés, pour que l'on considère la compétence acquise | | | |

| DESCRIPTION DE L'ENGAGEMENT | Code : HSE03 |
|---|---|
| **N° 3 et Énoncé de la compétence** | **3.Prévenir les atteintes liées à l'hygiène, la santé, à la sécurité au travail et à l'environnement** |

*Renseignements généraux*

L'épreuve a pour but d'évaluer l'engagement de l'apprenant dans un processus évolutif visant l'acquisition de la compétence « Prévenir les atteintes à la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement ».

L'évaluation des connaissances de l'apprenant est faite tout au long de la formation par le formateur. L'évaluation des habiletés pratiques et des comportements adéquats sera aussi réalisée pendant la durée complète du programme, mais par l'entremise des compétences particulières.

Le jugement devrait porter sur la recherche d'informations ainsi que leur intégration dans le cheminement professionnel de l'apprenant et sa façon de comprendre ses rôles et obligations.

*Déroulement*

- *S'informer des lois et des règlements sur la santé et la sécurité au travail*

L'évaluation de l'apprenant s'effectuerait à l'occasion d'une rencontre de groupe qui précise les éléments du cadre juridique dans lequel s'exerce le métier. Durant cette rencontre, l'apprenant devrait déterminer au moins deux droits et deux devoirs qui sont ceux d'un employé œuvrant pour une entreprise du secteur. Une telle rencontre devrait être dirigée de manière à ce que toutes les personnes aient l'occasion de s'exprimer.

- *Appliquer des mesures préventives reliées à l'hygiène, la santé et la sécurité au travail*

L'apprenant devrait remettre un rapport/compte rendu écrit dans lequel il explique les risques associés au métier qu'il a choisi et les comportements sécuritaires qu'il doit manifester. Dans ce rapport, il devrait démontrer sa prise de conscience au regard des risques et réalités de son environnement de travail.

- *Prévenir les infections transmissibles sexuellement (ITS), le virus d'immunodéficience humaine (VIH/SIDA) et d'autres maladies transmissibles*

L'évaluation de l'apprenant s'effectuerait à l'occasion d'une rencontre de groupe qui porte sur la prévention des MST et du VIH. Durant cette rencontre, l'apprenant serait appelé à réfléchir sur les comportements préventifs et sur les risques sur la santé. Une telle rencontre devrait être dirigée de manière à ce que toutes les personnes aient l'occasion de s'exprimer, démontrant ainsi leur prise de conscience.

- *Intervenir en situation d'urgence*

L’évaluation de l’apprenant s’effectuerait à l’occasion d’une rencontre de groupe qui porte sur la mise en relation du métier avec les obligations de celui qui le pratique sur le plan de la prévention des atteintes à la santé et à la sécurité. Durant cette rencontre, l’apprenant devrait établir au moins deux liens entre son métier et les organismes en charge dans le domaine. Une telle rencontre devrait être dirigée de manière à ce que toutes les personnes aient l’occasion de s’exprimer.

- *Développer un comportement écologiquement responsable*

L’évaluation de l’apprenant s’effectuerait à l’occasion d’une cueillette d'informations et de la production d'une synthèse écrite. L’apprenant devrait identifier au moins deux normes environnementales spécifiques à son métier et les principaux produits qui peuvent avoir un impact sur l'environnement. Dans ce rapport, il devrait démontrer sa prise de conscience au regard des impacts de son métier sur l'environnement et des responsabilités qui lui incombent dans la protection de celui-ci.

| FICHE D'ÉVALUATION | | Code : HSE03 |
|---|---|---|
| **N° 3 et Énoncé de la compétence** | **Prévenir les atteintes liées à l'hygiène, la santé, à la sécurité au travail et à l'environnement** | **Durée : 3 h** |

| | | |
|---|---|---|
| Nom de l'apprenant:<br>Établissement de formation:<br>Date de l'évaluation:<br><br>Signature du formateur: | | |
| | **Résultat** | |
| | **SUCCÈS** | **ÉCHEC** |
| | ☐ | ☐ |
| **ÉLÉMENTS D'OBSERVATION** | | |
| | **Jugement** | |
| 1. IDENTIFICATION DU CORPUS ET DU DISPOSITIF JURIDIQUE | **OUI** | **NON** |
| 1.1 Interprétation juste de la législation du travail. | ☐ | ☐ |
| 1.2 Relevé approprié des normes et des procédures de santé et de sécurité au travail. | ☐ | ☐ |
| 1.3 Repérage adéquat de l'information dans les documents et les pictogrammes. | ☐ | ☐ |
| 2. IDENTIFICATION DES RISQUES LIES A LA SANTE EN MILIEU DE TRAVAI | | |
| 2.1 Repérage correct des situations à risques et des sources de dangers. | ☐ | ☐ |
| 2.2 Appréciation juste des risques associés à la situation. | ☐ | ☐ |
| 3. IDENTIFICATION DES RISQUES LIES A LA SECURITE ET A L'ENVIRONNEMENT | | |
| 3.1 Anticipation juste des dangers actuels ou potentiels. | ☐ | ☐ |
| 3.2 Reconnaissance juste des comportements et des attitudes comportant des risques. | ☐ | ☐ |
| 4. DISTINCTION DES EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE ET COLLECTIVE | | |
| 4.1 Utilisation conforme des équipements de protection individuelle et collective | ☐ | ☐ |
| 4.2 Reconnaissance juste des mesures préventives. | ☐ | ☐ |
| 5. IDENTIFICATION DES NORMES DE SECURITE | ☐ | ☐ |

| FICHE D'ÉVALUATION | | Code : HSE03 |
|---|---|---|
| **N° 3 et Énoncé de la compétence** | **Prévenir les atteintes liées à l'hygiène, la santé, à la sécurité au travail et à l'environnement** | **Durée : 3 h** |
| 5.1 Reconnaissance appropriée des conséquences du non-respect des normes sur le plan individuel et celui de l'entreprise.<br>5.2 Association appropriée des normes d'hygiène, de santé et de sécurité aux zones de travail. | ☐ | ☐ |
| 6. EVALUATION DU NIVEAU DE GRAVITE DE LA SITUATION<br>6.1 Appréciation juste de la gravité de la situation<br>6.2 Manifestation d'attitudes et de comportements sécurisants et réconfortants. | ☐<br>☐ | ☐<br>☐ |
| 7. ORGANISATION DE L'INTERVENTION D'URGENCE<br>7.1 Exécution efficace des interventions de premier niveau en cas d'accident.<br>7.2 Respect de la procédure d'appel aux ressources compétentes. | ☐<br>☐ | ☐<br>☐ |
| 8. INFORMATION SUR LES MALADIES INFECTIEUSES<br>8.1Collecte d'information pertinente sur les modes de transmission, l'évolution et les moyens de prise en charge.<br>8.2 Reconnaissance des conséquences possibles de comportements inappropriés. | ☐<br>☐ | ☐<br>☐ |
| 9. INFORMATION SUR LES NORMES ENVIRONNEMENTALES<br>9.1 Synthèse des informations recueillies | ☐ | ☐ |
| 10. INFORMATION SUR LES RISQUES ET DEGATS DES PRODUITS UTILISES<br>10.1 Cueillette d'informations pertinentes | ☐ | ☐ |
| **TOTAL:** | **/19** | |
| **Seuil de réussite**: Quatorze des dix-neuf critères d'évaluation, dont la satisfaction aux exigences des critères 1.1, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 7.1 | | |
| **Remarque** | | |

| FICHES DE SPÉCIFICATION | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **METIER :** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | | **Code : ENT14** | |
| **Compétence 14 : Rechercher un emploi** | | | **Durée d'apprentissage** | **45h** |
| **Éléments de la compétence** | **Stratégie** | Indicateurs | **Critères d'évaluation** | **Points** |
| Identifier les conditions de réussite d'un projet de création d'entreprise ou d'auto emploi | Processus | 1. Interprétation du marché | 1.1Interprétation succincte de l'environnement économique | ☐ |
| | | | 1.2Interprétation succincte du marché | ☐ |
| | Produit | 2. Positionnement dans une gamme de produits ou de services | 2.1Positionnement stratégique dans une gamme de produits ou de services | ☐ |
| Planifier sa démarche de recherche d'emploi | Processus | 3. Identification des étapes d'une recherche d'emploi | 3.1 Identification correcte des étapes d'une recherche d'emploi | ■ |
| | Produit | 4.Établissement d'une liste d'employeurs potentiels | 4.1 Établissement judicieuse d'une liste d'employeurs potentiels | ☐ |
| | Processus | 5. Identification des étapes de recherche d'emploi | 5.1Détermination appropriée des actions à entreprendre | ☐ |
| | | | 5.2 Détermination juste des étapes d'une relance | ■ |
| S'approprier les techniques de recherche d'emploi | Produit | 6. Rédaction d'une demande d'emploi | 6.1Réponse pertinente à une interview, à une offre d'emploi | ☐ |
| | | | 6.2 Rédaction correcte d'un CV | ☐ |
| | | | 6.3Rédaction judicieuse de la demande d'emploi, de la lettre de motivation | ■ |
| | Produit | 7. Élaboration d'un plan de rédaction. | 7.1 Élaboration conforme d'un plan de rédaction. | ■ |
| S'approprier les techniques de base de | Produit | 8. Montage d'un projet | 8.1 Énumération correcte des phases de montage d'un projet | ■ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| montage d'un projet de création d'entreprise | Processus | 9. Choix d'un projet de création d'entreprise | 9.1Justification pertinente du choix d'un projet de création d'entreprise | ■ |
| | Processus | 10. Identification des besoins financiers de l'entreprise | 10.1Identification correcte des besoins financiers de l'entreprise | □ |
| | Produit | 11.Élaboration d'un business plan | 11.1Élaboration correcte d'un business plan. | ■ |
| S'approprier les techniques de recherche d'emploi | Produit | 12.Rédaction d'une demande d'emploi | 12.1Réponse pertinente à une interview, à une offre d'emploi | □ |
| | | | 12.2Élaboration conforme d'un plan de rédaction. | □ |
| | | | 12.3Rédaction judicieuse de la demande d'emploi, de la lettre de motivation | □ |
| | | 13. Rédaction d'un CV | 12.4Rédaction correcte d'un CV | ■ |
| **TOTAL :** | | | | /16 |
| **Seuil de réussite :** 17 des 20 critères d'évaluation, dont les critères noircis, pour que l'on considère la compétence acquise | | | | |
| **Règle de verdict :** néant. | | | | |

| DESCRIPTION DE L'ENGAGEMENT | | |
|---|---|---|
| **N°14** | **Énoncé de la Compétence : Rechercher un emploi** | **Durée : 45 h** |

**Renseignements généraux**

L'épreuve a pour but d'évaluer l'engagement de l'apprenant dans une démarche de recherche d'emploi. Cette épreuve pourrait être administrée individuellement aussi bien à l'oral qu'à l'écrit.

L'évaluation portera sur les trois aspects suivants :

- Faire un bilan de ses acquis
- Planifier sa démarche de recherche d'emploi
- S'approprier les techniques de recherche d'emploi
- S'approprier les techniques de base de montage d'un projet de création d'entreprise.

L'épreuve se déroulera en trois heures dans une salle de classe ordinaire.

**Liens avec les autres compétences**

Cette compétence à un lien fonctionnel avec la compétence relative au stage en entreprise. Elle permet la mobilisation de l'ensemble des compétences du Référentiel de Formation.

**Déroulement de l'épreuve :**

Cette épreuve pratique et de connaissance pratique se déroulera en trois phases :

1. Identifier les conditions de réussite d'un projet de création d'entreprise ou d'auto emploi
2. Planifier sa démarche de recherche d'emploi
3. S'approprier les techniques de recherche d'emploi
4. S'approprier les techniques de base de montage d'un projet de création d'entreprise
5. S'approprier les techniques de recherche d'emploi

**Matériel :**

- Feuilles de composition
- Papiers brouillons

**Consigne particulière :** La simulation d'entretien pourrait durer 15 minutes ;

| Fiche d'évaluation | Code : ENT14 | |
|---|---|---|
| **Compétence 14 : Rechercher un emploi** | | |
| **Module 14 : Entrepreneuriat** | | |
| | **Résultat** | |
| **Signature du formateur :** | **Succès** | **Échec** |
| | **Jugement** | |
| **ÉLÉMENTS D'OBSERVATION** | **Oui** | **Non** |
| 1. Interprétation du marché<br>1.1Interprétation succincte de l'environnement économique<br>1.2 Interprétation succincte du marché | ☐ | ☐ |
| | ☐ | ☐ |
| 2. Positionnement dans une gamme de produits ou de services<br>2.1Positionnement stratégique dans une gamme de produits ou de services | ☐ | ☐ |
| 3. Identification des étapes d'une recherche d'emploi | ☐ | ☐ |
| 3.1 Identification correcte des étapes d'une recherche d'emploi | ☐ | ☐ |
| 4.Établissement d'une liste d'employeurs potentiels<br>4.1 Établissement judicieuse d'une liste d'employeurs potentiels | ☐ | ☐ |
| 5. Identification des étapes de recherche d'emploi<br>5.1Détermination appropriée des actions à entreprendre | ☐ | ☐ |
| 5.2 Détermination juste des étapes d'une relance | ☐ | ☐ |
| 6. Rédaction d'une demande d'emploi | ☐ | ☐ |
| 6.1Réponse pertinente à une interview, à une offre d'emploi | ☐ | ☐ |
| 6.2 Rédaction correcte d'un CV<br>6.3Rédaction judicieuse de la demande d'emploi, de la lettre de motivation | ☐ | ☐ |
| 7. Élaboration d'un plan de rédaction<br>7.1 Élaboration conforme d'un plan de rédaction | ☐ | ☐ |
| 8. Montage d'un projet<br>8.1 Énumération correcte des phases de montage d'un projet | ☐ | ☐ |
| 9. Choix d'un projet de création d'entreprise<br>9.1 Justification pertinente du choix d'un projet de création d'entreprise | ☐ | ☐ |
| 10. Identification des besoins financiers de l'entreprise<br>10.1Identification correcte des besoins financiers de l'entreprise | ☐ | ☐ |

| | | |
|---|---|---|
| 11.Élaboration d'un business plan<br>11.1Élaboration correcte d'un business plan. | ☐ | ☐ |
| 12.Rédaction d'une demande d'emploi<br>12.1Réponse pertinente à une interview, à une offre d'emploi<br>12.2Élaboration conforme d'un plan de rédaction.<br>12.3Rédaction judicieuse de la demande d'emploi, de la lettre de motivation | ☐ | ☐ |
| 13.Intégration d'un CV<br>13.1Rédaction correcte d'un CV | | |
| **TOTAL :** | | |
| **Seuil de réussite :** 8 des 13 critères d'évaluation dont la satisfaction aux exigences des critères 2.1 , 6.2, 10.1, 11.1et 13.1 | | |

| TABLEAU DE SPECIFICATIONS | | | |
|---|---|---|---|
| **METIER** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | **Code** | **STA15** |

| **Compétence 15 :S'intégrer au milieu professionnel** | | **Durée d'apprentissage** | 315 heures |
|---|---|---|---|
| **Eléments de la compétence** | **Indicateurs** | **Critères d'évaluation** | |
| Préparer son séjour en milieu de travail | 1. Démarche pour la recherche de stage | 1.1 Recueil des données pertinentes relatives au stage et à l'organisation de l'entreprise | ☐ |
| | | 1.2 Choix judicieux des entreprises susceptibles d'accueillir le stagiaire | ■ |
| | | 1.3Élaboration conforme du dossier de stage. | ☐ |
| Respecter les principes de discipline et de déontologie | 2. Qualités du stagiaire | 2.1 Respect méticuleux des consignes, des règlements, de la hiérarchie et des normes environnementales | ■ |
| | | 2.2 Démonstration correcte des qualités personnelles et professionnelles | ■ |
| Exécuter les activités en milieu de travail | 3. Exécution ou participation aux tâches | 3.1 Exécution appropriée des tâches | ■ |
| | | 3.2 Développement judicieux des attitudes professionnelles | ■ |
| | | 3.3 Utilisation adéquate des matériels de l'entreprise | ■ |
| Comparer ses perceptions aux réalités du métier | 4. Participation à des échanges sur le stage | 4.1 Résumé succinct de l'expérience de stage | ■ |
| | 5. Relation entre la formation et les exigences du milieu de travail | 5.1 Démonstration correcte de l'influence du stage sur le choix d'un futur emploi | ☐ |
| Rédiger le rapport de stage | 6. Rapport du stage | 6. 1 Respect judicieux des principes de la langue utilisée | ☐ |
| | | 6.2 Rédaction soignée et concise du rapport de stage | ■ |
| **Seuil de réussite : 8** des 12 critères d'évaluation, dont les critères noircis, pour que l'on considère la compétence acquise | | | |

| DESCRIPTION DE L'ENGAGEMENT |
| --- |
| **Compétence 15: S'intégrer au milieu professionnel** |
| ***Renseignements généraux***<br>L'épreuve a pour but d'évaluer l'engagement de l'apprenant dans la démarche qui vise à assurer l'acquisition de la compétence « S'intégrer au milieu professionnel ».<br>L'évaluation de l'apprenant est faite tout au long de la durée de stage par le maître de stage et par un jury après le retour de stage.<br>***Déroulement de l'épreuve***<br>- Préparer son séjour en milieu de travail<br>L'évaluation de l'apprenant s'effectuerait à l'occasion d'une rencontre de groupe qui porte sur la recherche et la prospection des entreprises du domaine de la maintenance éolienne.<br>Durant cette rencontre, l'apprenant devrait établir au moins deux liens entre son métier et les entreprises de la maintenance éolienne.<br>Une telle rencontre devrait être dirigée de manière à ce que tous les apprenants aient l'occasion de s'exprimer.<br>L'évaluation de l'apprenant s'effectuerait également à l'occasion d'une production écrite où l'apprenant présentera les démarches à entreprendre pour obtenir une place de stage.<br>- Respecter les principes de discipline et de déontologie<br>L'évaluation de l'apprenant s'effectuerait à l'occasion d'une rencontre de groupe qui présente le règlement et le code de conduite de l'entreprise.<br>Durant cette rencontre, l'apprenant devrait déterminer au moins deux principes et deux obligations à suivre dans l'entreprise.<br>Une telle rencontre devrait être dirigée de manière à ce que tous les apprenants aient l'occasion de s'exprimer.<br>- Exécuter les activités en milieu de travail<br>Pendant toute la durée du stage, l'apprenant devrait être évalué à hauteur de 50% par le maitre de stage pour ses connaissances, attitudes, habiletés manifestées au cours de son travail.<br>- Comparer ses perceptions aux réalités du métier<br>L'évaluation s'effectuerait à l'occasion d'une rencontre de groupe qui porte sur l'auto évaluation de l'apprenant. L'apprenant devrait présenter sa perception du métier et les conséquences du stage sur le développement personnel vis-à-vis du métier.<br>Une telle rencontre devrait être dirigée de manière à ce que tous les apprenants aient l'occasion de s'exprimer<br>- Rédiger le rapport de stage |

L’évaluation s’effectuerait à l’occasion d’une présentation d’un rapport de stage, à hauteur de 50% devant un jury mis en place par la structure de formation. Un groupe restreint d’apprenants pourrait présenter le même rapport si ceux-ci ont suivi le stage dans une même entreprise, et par conséquence évaluer après présentation de ce rapport.
Les réponses aux questions du jury portent pour 50% de la partie de l’évaluation réservée audit jury.

| FICHE D'EVALUATION | | |
|---|---|---|
| **Compétence 15: S'intégrer au milieu professionnel** | | |
| Nom de l'apprenant :<br>Centre de formation :<br>Date de l'évaluation :<br><br>Signature du formateur : | **Résultat** | |
| | **SUCCES** | **ECHEC** |
| | ☐ | ☐ |
| **ELEMENTS D'OBSERVATION** | **Jugement** | |
| | **OUI** | **NON** |
| 1. Démarche pour la recherche de stage<br>1.1 Recueil des données pertinentes relatives au stage et à l'organisation de l'entreprise<br>1.2 Choix judicieux des entreprises susceptibles d'accueillir le stagiaire<br>1.3 Élaboration conforme du dossier de stage. | ☐<br>☐<br>☐ | ☐<br>☐<br>☐ |
| 2. Qualités du stagiaire<br>2.1 Respect méticuleux des consignes, des règlements, de la hiérarchie et des normes environnementales<br>2.2 Démonstration correcte des qualités personnelles et professionnelles | ☐<br>☐ | ☐<br>☐ |
| 3. Exécution ou participation aux tâches<br>3.1 Exécution appropriée des tâches<br>3.2 Développement judicieux des attitudes professionnelles<br>3.3 Utilisation adéquate des matériels de l'entreprise | ☐<br>☐<br>☐ | ☐<br>☐<br>☐ |
| 4. Participation à des échanges sur le stage<br>4.1 Résumé succinct de l'expérience de stage | ☐ | ☐ |
| 5. Relation entre la formation et les exigences du milieu de travail<br>5.1 Démonstration correcte de l'influence du stage sur le choix d'un futur emploi | ☐ | ☐ |

| | | |
|---|---|---|
| 6. Rapport du stage<br>6. 1 Respect judicieux des principes de la langue utilisée | ☐ | ☐ |
| 6.2 Rédaction soignée et concise du rapport de stage | ☐ | ☐ |
| **TOTAL :** | **/12** | |
| **Seuil de réussite :** : 8 des 12 critères d'évaluation dont la satisfaction aux exigences des critères 2.1 et 6.2 | | |

# COMPÉTENCES TRADUITES EN COMPORTEMENT

| TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS | | | |
|---|---|---|---|
| METIER : | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | **Code** | **UME04** |
| **Compétence 04: Utiliser les machines électriques** | | **Durée d'apprentissage** | 120 heures |

| Éléments de la compétence | Stratégie | Indicateurs | Critères d'évaluation | Points |
|---|---|---|---|---|
| 1. Différencier les machines électriques intégrées dans une éolienne | Produit | 1. Description des types de machines électriques | 1.1. Description correcte des types de machines électriques utilisées dans les éoliennes | 05 |
| | Processus | 2. Identification des symboles et plans | 2.1. Lecture et interprétation correctes des schémas électriques intégrant les machines électriques dans les systèmes éoliens | 05 |
| | Processus | 3. Caractérisation fonctionnelle des machines | 3.1. Commande et contrôle judicieux de chaque type de machine pour la production d'énergie à haut rendement | 10 |
| 2. Utiliser les outils et les équipements associés aux machines électriques | Produit | 3. Identification des outils | 4.1Reconnaissance exacte des éléments constitutifs de la caisse à outils du professionnel et de leurs fonctionnalités | 05 |
| | Produit | 5. Utilisation des équipements de liaison | 5.1Utilisation correcte des équipements intégrés aux machines électriques | 10 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Produit | 6. Application des règles d'étiquetage et de conservation | 6.1 Application correcte des règles de rangement, d'étiquetage et de conservation des outils et équipements | 05 |
| Diagnostiquer les pannes des machines électriques dans les éoliennes | Processus | 7. Utilisation des outils appropriés de diagnostic | 7.1. Utilisation correcte des outils appropriés de diagnostic pour le repérage des pannes éventuelles | 10 |
| | Produit | 8. Identification des pannes | 8.1. Repérage précis des pannes | 15 |
| | Produit | 9. Elaboration d'un plan de maintenance générale | 9.1Elaboration correcte d'un plan de maintenance générale des machines électriques d´une éolienne | 10 |
| 4. Mettre en service une éolienne | Produit | 10. Mise en service des machines électriques | 10.1Mise en service des machines suivant le procédé de démarrage requis | 05 |
| | Produit | 11. Application des mesures de sécurité appropriées | 11.1Application correcte des mesures de sécurité appropriées lors de l'intervention sur les machines électriques | 10 |
| | Produit | 12. Elaboration d'un synoptique de la chaine de rendement | 12.1. Détermination exacte des éléments synoptiques de la chaine de rendement énergétique d'une éolienne | 10 |

| DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE | | Code : UME04 |
|---|---|---|
| METIER : | Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne | |
| **N° et énoncé de la compétence** | **C04 : Utiliser les machines électriques** | **Durée :8h** |

***Renseignements généraux***

L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence relative à « **Utiliser les machines électriques ».**
Il s'agit d'une épreuve d'évaluation qui prend en considération une portion d'évaluation des connaissances théoriques et une portion de type pratique. Cependant, dans l'impossibilité de produire une épreuve mixte, l'évaluation des connaissances théoriques devrait être priorisée.
L'évaluation de type pratique pourrait être administrée à un groupe restreint d'apprenants en raison de la disponibilité du matériel et de la capacité du formateur à observer plusieurs personnes à la fois. L'évaluation des connaissances théoriques pourrait être réalisée avec l'ensemble des participants. L'environnement de réalisation de l'épreuve de type pratique devrait s'inspirer le plus possible d'une situation en milieu de travail.
L'épreuve pourrait être d'une durée d'environ 6 heures, ce qui inclut la portion pratique combinée à celle de l'évaluation des connaissances théoriques.

***Déroulement de l'épreuve***

Par l'entremise d'une épreuve de connaissances théoriques, on pourrait demander à l'apprenant de différencier les types de machines électriques intégrées dans une éolienne, d'utiliser correctement les outils et les équipements électriques associés aux machines électriques, de mettre en service une éolienne et de diagnostiquer ainsi que mettre en place un plan de maintenance des machines électriques et électroniques dans les éoliennes.
On pourrait également demander à l'apprenant, dans le cadre d'une évaluation pratique, d'effectuer quelques manipulations de ces machines et équipements afin d'en vérifier l'opérationnalité.
La mise en situation (texte définissant le contexte de la campagne ou étude de cas) pourrait être utilisée à titre d'évaluation des connaissances théoriques pour l'ensemble des éléments de la compétence.
L'épreuve pourrait donc être mixte et impliquer des activités en sous-groupe pour vérifier le travail d'équipe.

***Matériel***

- *La caisse à outils*
- *Instruments de mesure (vitesse du vent, paramètres électriques, force du serrage des , boulons, la pression,…)*

***Consigne particulière***

- L’épreuve pourrait être administrée durant le temps d’apprentissage d’une évaluée en parallèle : 5, 6, 10 .
- En cas d'échec, l'épreuve devrait être reprise dans son ensemble. Si un seul élément est très faible comparativement aux autres pour lesquels les performances de l'apprenant seraient excellentes, seul cet élément pourrait être repris.

| FICHE D'ÉVALUATION | | | Code : UME04 |
|---|---|---|---|
| **Métier** | Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne | | |
| **N° et énoncé de la compétence** | **C04 : Utiliser les machines électriques** | | |
| Nom de l'apprenant:<br>Établissement de formation:<br>Date de l'évaluation:<br>Signature du formateur: | | | **Résultat**<br>**SUCCÈS** ☐ **ÉCHEC** ☐ |
| **ÉLÉMENTS D'OBSERVATION** | **OUI** | **NON** | **RÉSULTATS** |
| 1. Description des technologies spécifiques<br>1.1.Description correcte des types de machines électriques utilisées dans les éoliennes | | | **0 ou 05** |
| 2. Identification des symboles et plans<br>2.1. Lecture et interprétation correctes des schémas électriques intégrant les machines électriques dans les systèmes éoliens | | | **0 ou 05** |
| 3.Commande et contrôle des machines<br>3.1. Commande et contrôle judicieux de chaque type de machine pour la production d'Energie à haut rendement | | | **0 ou 10** |
| 4. Identification des outils<br>4.1. Reconnaissance exacte des éléments constitutifs de la caisse à outils du professionnel et de leurs fonctionnalités | | | **0 ou 05** |
| 5. Utilisation des équipements de liaison<br>5.1 Utilisation correcte des équipements intégrés aux machines électriques et mécaniques | | | **0 ou** 10 |
| 6.Application des règles d'étiquetage et de conservation | | | **0 ou 05** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6.1. Application correcte des règles de rangement, d'étiquetage et de conservation des outils et équipements | | | |
| 7. Utilisation des outils appropriés de diagnostic<br>7.1.Utilisation correcte des outils appropriés de diagnostic pour le repérage des pannes éventuelles | | | **0 ou 10** |
| 8. Identification des pannes<br>8.1. Repérage précis des pannes | | | **0 ou 15** |
| 9. Elaboration d'un plan de maintenance générale<br>9.1. Elaboration correcte d'un plan de maintenance général des éléments majeurs d´une éolienne | | | **0 ou 10** |
| 10. Mise en service des machines électriques<br>10.1. Mise en service des machines suivant le procédé de démarrage requis | | | **0 ou** 05 |
| 11. Application des mesures de sécurité appropriées<br>11.1. Application correcte des mesures de sécurité appropriées lors de l'intervention sur les machines électriques | | | **0 ou** 10 |
| 12.Détermination des éléments synoptiques<br>12.1. Détermination exacte des éléments synoptiques de la chaine de rendement énergétique d'une éolienne | | | **0 ou** 10 |
| | | **TOTAL:** | **/100** |
| **Seuil de réussite: 80** % et obligation de satisfaire aux exigences des critères 4.1, 8.1 et 10.1 | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Règle de verdict:** Le formateur devra s'assurer qu'en dehors de la maîtrise des opérations, l'apprenant adopte des attitudes respectant les règles de sécurité pour lesquelles il aura été évalué à la compétence 3. | **Oui** ☐ | **Non** ☐ | |

| TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **METIER : Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | | **Code : UMC05** | | |
| **Compétence 05: Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques** | | | **Durée d'apprentissage :120 h** | |
| **Éléments de la compétence** | **Stratégie** | **Indicateurs** | **Critères d'évaluation** | **Points** |
| 1. Mettre en conformité une source d'énergie éolienne | Processus | 1. Description fonctionnelle des convertisseurs d'énergie | 1.1. Description judicieuse du fonctionnement des convertisseurs d'énergie | 10 |
| | Processus | 2. Description du fonctionnement des circuits de régulation | 2.1. Description exacte du fonctionnement des circuits de régulation | 05 |
| | Produit | 3. Mise en œuvre des systèmes de stockage | 3.1. Mise en œuvre conforme des systèmes de stockage | 10 |
| | Processus | 4. Caractérisation des capteurs et transmetteurs utilisés en production d'énergie | 4.1. Caractérisation des capteurs et transmetteurs utilisés en production d'énergie | 15 |
| 2. Programmer les différents types de modules de commande des systèmes électriques | Processus | 5. Description fonctionnelle de la chaine d'acquisition des données | 5.1. Description exacte de la chaine d'acquisition des données | 15 |
| | Produit | 6. Utilisation d´un automate programmable | 6.1. Utilisation appropriée d´un automate programmable | 05 |
| | Produit | 7. Programmation de PIC | 7.1 Programmation conforme de PIC | 05 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Produit | 8. Utilisation d'un kit de programmation EXEMPLE : ARDUINO | 8.1. Utilisation appropriée d´un kit de programmation EXEMPLE : ARDUINO | 05 |
| 3. Utiliser les interfaces de commande | Produit | 9. Application de la programmation de PIC dans une fonctionnalité liée à l'éolienne | 9.1. Application correcte de la programmation de PIC dans une fonctionnalité liée à l'éolienne | 10 |
| | Produit | 10. Application d'un kit de programmation dans une fonctionnalité éolienne | 10.1. Application correcte d'un kit de programmation dans une fonctionnalité liée à éolienne | 10 |
| | Produit | 11. Modification des paramètres d'un logiciel open source pour un usage éolien | 11.1. Modification judicieuse des paramètres d'un logiciel open source pour un usage éolien | 10 |

| DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE | | Code : UMC05 |
|---|---|---|
| N° 5 | **Énoncé de la compétence : C05 : Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques** | |

***Renseignements généraux***

L'épreuve a pour but d'évaluer l'engagement de l'apprenant dans une démarche qui vise à assurer l'acquisition de la compétence relative à « **Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques** ».

Il s'agit d'une épreuve d'évaluation qui prend en considération l'évaluation des connaissances théoriques et pratiques et elle pourrait être administrée individuellement à l'écrit.

L'évaluation des connaissances théoriques pourrait être réalisée avec l'ensemble des apprenants et l'évaluation des connaissances pratiques pourrait être administrée par groupes en fonction du nombre de postes informatiques disponibles pour les dessins assistés par ordinateur.

L'évaluation portera sur les aspects suivants :

- Stabiliser et mettre en conformité une source d'énergie éolienne
- Diagnostiquer et résoudre les problèmes des circuits électroniques
- Configurer et programmer les différents types de modules de commande des systèmes électriques
- Utiliser correctement les interfaces de commande
- Utiliser correctement les interfaces de commande

La durée de l'épreuve pourrait être d'environ 06 heures, pour l'évaluation des connaissances théoriques et pratiques en fonction des différents éléments de compétence, dans une salle de dessin ordinaire ou dans une salle d'ordinateurs munis de logiciels de commande et de contrôle.

***Liens avec les autres compétences***

Cette compétence est en relation avec les compétences générales 3, 4 et 6, et toutes les compétences particulières du Référentiel de Formation.

***Contenu de l'épreuve***

Cette épreuve comporte trois à cinq exercices de connaissances théoriques et pratiques qui s'appuient sur des situations authentiques du métier de Technicien/Technicienne Spécialisé (e)de maintenance éolienne et couvrent l'ensemble des aspects cités plus haut.

A partir d'une mise en situation, l'apprenant pourrait être amené à résoudre des problèmes de choix de solutions technologiques liés aux modules électroniques de commande et aux circuits d'automatisation.

***Matériel*** *(Pour un groupe de 25 apprenants)*

Pour la composition de l'épreuve, le matériel requis par apprenant est composé :

- Instruments de mesures des paramètres électriques ;
- Poste de soudure électronique et pompe à dessouder ;
- Microcontrôleur et programmateur de microcontrôleur ;
- Automates programmables ;
- Logiciels de simulation ;
- Un micro-ordinateur ;
- Kit de programmation

***Consignes particulières***

- L'épreuve pourrait être administrée après le temps d'apprentissage des compétences 3 et4.
- En cas d'échec, l'épreuve pourrait être reprise dans son ensemble. Si un seul élément est très faible comparativement aux autres pour lesquels les performances de l'apprenant seraient excellentes, seul cet élément pourrait être repris.
- Les résultats seront arrondis à $10^{-3}$ près, sauf indication contraire du formateur.

| FICHE D'ÉVALUATION | | Code : UMC05 | | |
|---|---|---|---|---|
| N°5 Énoncé de la compétence : | C05 : Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | | | Durée : 8h |
| Nom de l'apprenant : | | | Résultat | |
| Établissement de formation : | | | SUCCÈS | ÉCHEC |
| Date de l'évaluation : | | | ☐ | ☐ |
| Signature du formateur : | | | | |

| ÉLÉMENTS D'OBSERVATION | OUI | NON | RÉSULTATS |
|---|---|---|---|
| 1.Description fonctionnelle des convertisseurs d'énergie<br>1.1. Description judicieuse du fonctionnement des convertisseurs d'énergie | | | 0 ou 10 |
| 2.Description du fonctionnement des circuits de régulation<br>2.1. Description exacte du fonctionnement des circuits de régulation | | | 0 ou 05 |
| 3. Mise en œuvre des systèmes de stockage<br>3.1. Mise en œuvre conforme des systèmes de stockage | | | 0 ou 10 |
| 4. Caractérisation des capteurs et transmetteurs utilisés en production d'énergie<br>4.1. Caractérisation des capteurs et transmetteurs utilisés en production d'énergie | | | 0 ou 15 |
| 5. Description fonctionnelle de la chaine d'acquisition des données<br>5.1. Description exacte du fonctionnement de la chaine d'acquisition des données | | | 0 ou 15 |
| 6. Utilisation d´un automate programmable<br>6.1. Utilisation appropriée d´un automate programmable | | | 0 ou 05 |
| 7. Programmation de PIC<br>7.1. Programmation conforme de PIC | | | 0 ou 05 |
| 8. Utilisation d´un kit de programmation EXEMPLE : ARDUINO<br>8.1. Utilisation appropriée d´un kit de programmation | | | 0 ou 05 |
| 9. Programmation de PIC dans une fonctionnalité éolienne<br>9.1. Application correcte de la programmation de PIC dans une fonctionnalité liée à l'éolienne | | | 0 ou 10 |
| 10. Application d'un kit de programmation dans une fonctionnalité liée à éolienne<br>10.1. Application correcte d'un kit de programmation dans une fonctionnalité éolienne | | | 0 ou 10 |
| 11. Paramétrage d'un logiciel pour un usage éolien | | | 0 ou 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11.1. Modification judicieuse des paramètres d'un logiciel open source pour un usage éolien | | | |
| | | **TOTAL :** | **/100** |
| **Seuil de réussite :** 80%  et obligation de satisfaire aux exigences des critères 4.1, 6.1 et 11.1 | | | |
| **Remarque :** | | | |

| TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **METIER** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | **Code** | **UCM06** | |
| **Compétence 06 : Utiliser les composants mécaniques** | | | **Durée d'apprentissage** | **120 h** |
| **Éléments de la compétence** | **Stratégie** | **Indicateurs** | **Critères d'évaluation** | **Points** |
| 1. Identifier les composants mécaniques | Processus | 1. Identification des différents composants mécaniques | 1.1. Identification précise des différents composants mécaniques | 05 |
| | Processus | 2. Caractérisation de chaque composant mécanique | 2.1. Caractérisation spécifique de chaque composant mécanique | 10 |
| | Processus | 3 Lecture et interprétation des schémas, des plans ou des dessins techniques liés aux composants mécaniques | 3.1. Lecture et interprétation correctes des schémas, des plans ou des dessins techniques liés aux composants mécaniques des éoliennes | 10 |
| 2. Diagnostiquer les problèmes mécaniques | Produit | 4. Application des protocoles d'analyse des symptômes | 4.1 Application exacte des protocoles d'analyse des symptômes et des signes indiquant un problème mécanique | 10 |
| | Produit | 5. Utilisation des outils de diagnostic | 5.1. Utilisation appropriée des outils de diagnostic | 15 |
| | Produit | 6. Identification des pannes éventuelles | 6.1. Identification judicieuse des pannes éventuelles | 15 |
| 3.Identifier les composants hydrauliques | Produit | 7. Identification des différents composants hydrauliques | 7.1 Identification précise des différents composants hydrauliques | 05 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Produit | 8. Caractérisation de chaque composant hydraulique et pneumatique | 8.1. Caractérisation spécifique de chaque composant hydraulique et pneumatique | 05 |
| | Produit | 9. Lecture et interprétation des schémas, des plans ou des dessins techniques liés aux composants hydrauliques et pneumatiques | 9.1 Lecture et interprétation correcte des schémas, des plans ou des dessins techniques liés aux composants hydrauliques et pneumatiques | 05 |
| 4. Utiliser correctement les outils et équipements mécaniques | Produit | 10. Montage et démontage des composants | 10.1. Réalisation correcte des séquences de montages et démontage des composants | 10 |
| | Produit | 11. Assemblage et installation des composants | 11.1Assemblage et installation correcte des composants | 05 |
| | Produit | 12. Entretien des composants | 12.1Application adéquate des procédures d'entretien des composants | 05 |

| DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE | Code : UCM06 |
|---|---|
| **N° et énoncé de la compétence** | **C06 : Utiliser les composants mécaniques** |

***Renseignements généraux***

L'épreuve a pour but d'évaluer l'engagement de l'apprenant dans une démarche qui vise à assurer l'acquisition de la compétence relative à « **Utiliser les composants mécaniques des éoliennes** ».

Il s'agit d'une épreuve d'évaluation qui prend en considération l'évaluation des connaissances théoriques et pratiques et elle pourrait être administrée individuellement à l'écrit.

L'évaluation des connaissances théoriques pourrait être réalisée avec l'ensemble des apprenants et l'évaluation des connaissances pratiques pourrait être administrée par groupes en fonction du nombre de postes disponibles.

L'évaluation portera sur les aspects suivants :

- Identifier les composants mécaniques
- Diagnostiquer et résoudre les problèmes mécaniques des éoliennes
- Utiliser correctement les outils et équipements mécaniques
- Diagnostiquer et résoudre les problèmes mécaniques des éoliennes

La durée de l'épreuve pourrait être d'environ 06 heures, pour l'évaluation des connaissances théoriques et pratiques en fonction des différents éléments de compétence.

***Liens avec les autres compétences***

Cette compétence est en relation avec les compétences générales 6, 7 et toutes les compétences particulières du Référentiel de Formation.

***Contenu de l'épreuve***

Cette épreuve comporte trois à cinq exercices de connaissances théoriques et pratiques qui s'appuient sur des situations authentiques du métier de Technicien Spécialisé de maintenance éolienne et couvrent l'ensemble des aspects cités plus haut.

A partir d'une mise en situation, l'apprenant pourrait être amené à résoudre des problèmes de choix de solutions technologiques liés à la maintenance éolienne.

***Matériel*** *(Pour un groupe de 25 apprenants)*

Pour la composition de l'épreuve, le matériel requis par apprenant est composé :

- Caisse à outils ;
- Clé dynamométrique ;

- Pompe de graissage;
- Pinces asserties;
- Tendeurs;
- Pied à coulisse;
- Poste à souder;
- Outils de levage

***Consignes particulières***

- L'épreuve pourrait être administrée après la compétence liée aux machines électriques et hydrauliques.
- En cas d'échec, l'épreuve pourrait être reprise dans son ensemble. Si un seul élément est très faible comparativement aux autres pour lesquels les performances de l'apprenant seraient excellentes, seul cet élément pourrait être repris.
- Les résultats seront arrondis à $10^{-3}$ près, sauf indication contraire du formateur.

| FICHE D'ÉVALUATION | | Code : UCM06 | |
|---|---|---|---|
| **N° et énoncé de la compétence** | **C06 : Utiliser les composants mécaniques** | | **Durée : 8h** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Nom de l'apprenant :** | | **Résultat** | |
| **Établissement de formation :** | | **SUCCÈS** | **ÉCHEC** |
| **Date de l'évaluation :** | | ☐ | ☐ |
| **Signature du formateur :** | | | |

| **ÉLÉMENTS D'OBSERVATION** | **OUI** | **NON** | **RÉSULTATS** |
|---|---|---|---|
| 1. Description des fonctionnalités des composants mécaniques<br>1.1. Description appropriée des fonctionnalités des différents composants mécaniques des éoliennes | | | 0 ou 05 |
| 2. Caractérisation des composants mécaniques<br>2.1. Caractérisation spécifique de chaque composant mécanique | | | 0 ou 10 |
| 3.Lecture et interprétation des schémas, plans et dessins<br>3.1. Lecture et interprétation correctes des schémas, des plans ou des dessins techniques liés aux composants mécaniques des éoliennes | | | 0 ou 10 |
| 4.Application des protocoles d'analyse des symptômes<br>4.1 Application exacte des protocoles d'analyse des symptômes et des signes indiquant un problème mécanique | | | 0 ou 10 |
| 5.Utilisation des outils de diagnostic<br>5.1. Utilisation appropriée des outils de diagnostic | | | 0 ou 15 |
| 6.Identification des pannes éventuelles<br>6.1. Identification judicieuse des pannes éventuelles | | | 0 ou 15 |
| 7. Identification des composants<br>7.1 Identification précise des différents composants hydrauliques | | | 0 ou 05 |
| 8. Caractérisation de chaque composant hydraulique et pneumatique<br>8.1 Caractérisation spécifique de chaque composant hydraulique et pneumatique | | | 0 ou 05 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9.Lecture et interprétation des schémas, des plans ou des dessins techniques liés aux composants hydrauliques et pneumatiques<br>9.1 Lecture et interprétation correcte des schémas, des plans ou des dessins techniques liés aux composants hydrauliques et pneumatiques | | | 0 ou 05 |
| 10.Montage et démontage des composants<br>10.1Réalisation correcte des séquences de montages et démontage des composants | | | 0 ou 10 |
| 11. Assemblage et installation des composants<br>11.1Assemblage et installations correctes des composants | | | 0 ou 05 |
| 12. Entretien des composants<br>12.1Application adéquate des procédures d'entretien des composants | | | 0 ou 05 |
| | | **TOTAL :** | **/100** |
| **Seuil de réussite :** 80% et obligation de satisfaire aux exigences des critères 3.1, 5.1 et 6.1 | | | |
| **Règle de verdict :** Néant | | | |
| **Remarque :** | | | |

| TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **METIER** | **Technicien/Technicienne de maintenance éolienne** | | **Code** | **TSE07** |
| **Compétence 07 : Différencier les types de systèmes éoliens** | | | **Durée d'apprentissage** | 90h |
| **Éléments de la compétence** | **Stratégie** | **Indicateurs** | **Critères d'évaluation** | **Points** |
| 1. Définir les critères de classement et de configuration des systèmes éoliens | Processus | 1. Description de la technologie des éoliennes | 1.1 Description judicieuse de la technologie des éoliennes | 05 |
| | Processus | 2. Définition des critères environnementaux | 2.1 Définition exacte des critères environnementaux | 05 |
| | Processus | 3. Classification des éoliennes | 3 .1 Classification différentielle correcte des éoliennes | 05 |
| | Processus | 4. Description des techniques de stockage d'énergie et de stabilisation du système | 4.1 Description correcte des techniques assurant l'efficacité du stockage de l'énergie, la stabilité du système et l'autonomie énergétique | 05 |
| 2. Exploiter les différents systèmes de contrôle et de régulation pour maximiser la production de l'énergie | Processus | 5. Description du contrôle et de l'orientation du vent | 5.1 Description exacte du fonctionnement du système de contrôle et de l'orientation du vent | 05 |
| | Processus | 6. Contrôle de connexion au réseau et de stabilisation de la production | 6.1. Interprétation judicieuse des données des organes de contrôle de connexion au réseau et de stabilité de production | 10 |
| | | 7. Surveillance et diagnostic à distance | 7.1 Utilisation judicieuse des outils spécifiques de surveillance et de diagnostic à distance | 05 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3. Reconnaitre les différences entre les éoliennes on shore et les éoliennes offshore | Produit | 8. Définition des emplacements géographiques et de l'accès aux vents | 8.1. Définition correcte des emplacements géographiques et de l'accès aux vents | 05 |
| | Processus | 9. Dimensionnement des éoliennes onshore et offshore | 9.1 Dimensionnement judicieux de la taille et de la capacité des éoliennes onshore et offshore | 05 |
| | Processus | 10. Identification de l'impact environnemental des d'éoliennes | 10.1 Identification judicieuse de l'impact environnemental et social des types d'éoliennes | 10 |
| 4. Différencier les types de configurations des systèmes éoliens | Processus | 11. Description de l´architecture fonctionnelle | 11.1 Description judicieuse de l´architecture fonctionnelle de configuration | 10 |
| | Processus | 12. Définition des conditions extrêmes respectives | 12.1 Définition appropriée des conditions extrêmes de chaque cas de figure | 05 |
| 5. Comparer les différentes technologies de générateurs utilisés dans les éoliens | Processus | 13. Utilisation du catalogue des constructeurs | 14.1. Utilisation correcte du catalogue des constructeurs | 05 |
| | Processus | 14. Lecture et interprétation des data Sheets | 15.1. Lecture et interprétation correctes des data Sheets | 05 |
| | Processus | 15. Elaboration d'un tableau comparatif | 15.1.Elaboration correcte d'un tableau comparatif | 10<br>05 |

| DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE | Code : TSE07 |
|---|---|

**Compétence 07: Différencier les types de systèmes éoliens**

***Renseignements généraux***

L'épreuve a pour but d'évaluer l'engagement de l'apprenant dans une démarche qui vise à assurer l'acquisition de la compétence relative à « **Différencier les types de systèmes éoliens** ».

Il s'agit d'une épreuve d'évaluation qui prend en considération l'évaluation des connaissances théoriques et pratiques, et elle pourrait être administrée individuellement à l'écrit.

L'évaluation des connaissances théoriques pourrait être réalisée avec l'ensemble des apprenants et

l'évaluation des connaissances pratiques pourrait être administrée par groupe en fonction du nombre de postes informatiques disponibles pour les simulations et les projections des constructions éoliennes. Elle portera sur les aspects suivants :

- Exploiter les différents systèmes de contrôle et de régulation pour maximiser la production de l'énergie ;
- Reconnaitre les différences entre les éoliennes on shore et les éoliennes offshores ;
- Différencier les types de configurations des systèmes éoliens ;
- Comparer les différentes technologies de générateurs utilisés dans les éoliens
- La durée de l'épreuve pourrait être d'environ 06 heures, pour l'évaluation des connaissances théoriques et en fonction des différents éléments de compétence, dans un atelier équipé d'au moins 3 types d'éoliennes, d'une imprimante 3D et d'une soufflerie.

***Liens avec les autres compétences***

Cette compétence est en relation avec les compétences générales 8, 9, 10, 11 et toutes les compétences particulières du Référentiel de Formation.

***Contenu de l'épreuve***

Cette épreuve comporte des exercices de connaissances théoriques qui s'appuient sur des situations authentiques du métier de Technicien Spécialisé de maintenance éolienne et couvrent l'ensemble des aspects cités plus haut.

***Matériel*** *(Pour un groupe de 25 apprenants)*

- 01 salle multi média
- 25 postes équipés d'ordinateurs
- 01 connexion internet fonctionnelle
- Les abaques
- Les planches

***Consignes particulières***

L'épreuve pourrait être administrée dès la fin du temps d'apprentissage de la compétence.

En cas d'échec, l'épreuve devrait être reprise dans son ensemble. Si un seul élément est très faible comparativement aux autres pour lesquels les performances de l'apprenant seraient excellentes, seul cet élément pourrait être repris.

| FICHE D'ÉVALUATION | | | Code : TSE 07 |
|---|---|---|---|
| **Compétence 07: Différencier les types de systèmes éoliens** | | | **Durée :6h** |
| Nom de l'apprenant:<br>Établissement de formation:<br>Date de l'évaluation:<br>Signature du formateur: | | | **Résultat**<br>**SUCCÈS** ☐ **ÉCHEC** ☐ |
| **ÉLÉMENTS D'OBSERVATION** | **OUI** | **NON** | **RÉSULTATS** |
| 1. Description de la technologie des éoliennes<br>1.2 Description judicieuse de la technologie des éoliennes | | | 05 |
| 2. Définition des critères environnementaux<br>2.1 Définition exacte des critères environnementaux | | | 05 |
| 3. Classification des éoliennes<br>3 .1 Classification différentielle correcte des éoliennes | | | 05 |
| 4. Description des techniques de stockage d'énergie et de stabilisation du système<br>4.1 Description correcte des techniques assurant l'efficacité du stockage de l'énergie, la stabilité du système et l'autonomie énergétique | | | 05 |
| 4. Description du système de contrôle et de l'orientation du vent<br>5.1 Description exacte du fonctionnement du système de contrôle et de l'orientation du vent | | | 05 |
| 5. Contrôle de connexion au réseau et de stabilisation de la production<br>6.1. Interprétation judicieuse des données des organes de contrôle de connexion au réseau et de stabilité de production | | | 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6. Surveillance et diagnostic à distance<br>7.1 Utilisation judicieuse des outils spécifiques de surveillance et de diagnostic à distance | | | 05 |
| 7. Définition des emplacements géographiques et de l'accès aux vents<br>8.1. Définition correcte des emplacements géographiques et de l'accès aux vents | | | 05 |
| 8. Dimensionnement des éoliennes onshore et offshore<br>9.1 Dimensionnement judicieux de la taille et de la capacité des éoliennes onshore et offshore | | | 05 |
| 9. Identification de l'impact environnemental des d'éoliennes<br>10.1 Identification judicieuse de l'impact environnemental et social des types d'éoliennes | | | 10 |
| 10. Description de l´architecture fonctionnelle<br>11.1 Description judicieuse de l´architecture fonctionnelle de configuration | | | 10 |
| 12. Définition des conditions extrêmes de chaque figure<br>12.1 Définition appropriée des conditions extrêmes de chaque cas de figure | | | 05 |
| 13. Utilisation du catalogue des constructeurs<br>13.1. Utilisation correcte du catalogue des constructeurs | | | 05 |
| 14. Lecture et interprétation des data Sheets<br>14.1. Lecture et interprétation correctes des data Sheets | | | 05 |
| 15. Elaboration d'un tableau comparatif<br>15.1Elaboration exacte d'un tableau comparatif | | | 10 |
| | | **TOTAL:** | **100** |
| **Seuil de réussite:** 75 % et obligation de satisfaire aux exigences des critères, 8.1, 10.1 et 15.1 | | | |
| **Règle de verdict:** Néant | | | |

| TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Métier** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | | **Code** | **DSE08** |
| **Compétence 08 : Dimensionner les systèmes éoliens** | | | **Durée d'apprentissage** | **90h** |
| **Éléments de la compétence** | Stratégie | Indicateurs | **Critères d'évaluation** | **Points** |
| Choisir le site | Produit | 1. Relevé des données météo | 1.1. Relevé correct des données météo de référence à la zone choisie | 05 |
| | Processus | 2. Exploitation des données météorologiques | 2.1. Exploitation conforme des données météorologiques par un logiciel | 15 |
| | Processus | 3. Exploitation des résultats | 3.1. Utilisation appropriée des résultats | 05 |
| | Processus | 4. Application des normes en vigueur | 4.1. Application judicieuse des normes en vigueur | 05 |
| Déterminer le bilan énergétique | Processus | 5.Bilan de puissance du consommateur | 5.1. Etablissement correct d'un bilan de puissance du consommateur | 10 |
| | Processus | 6. Bilan énergétique de la production à la consommation | 6.1. Dressage correct du bilan énergétique de la production à la consommation | 15 |
| | Processus | 7. Élaboration du facteur d'extension | 7.1. Elaboration correcte de la liste des éléments ayant un fort impact sur les besoins futurs d'extension de la capacité de production | 05 |
| Déterminer l'intensité, la vitesse, la fréquence et la direction des vents | Produit | 8. Installation d'un anémomètre | 8.1. Application judicieuse de la procédure d'installation d'un anémomètre | 05 |
| | Produit | 9. Vérification du kit d'acquisition des données | 9.1. Vérification judicieuse du kit d'acquisition des données | 05 |
| | Processus | 10. Application des procédés de stockage et de sécurisation des données | 10.1. Application exacte des procédés de stockage et de sécurisation des données collectées | 10 |
| | Processus | 11. Identification de trois constructeurs d'Éolienne | 11.1. Identification des constructeurs d'Éolienne viables, vivables, équitables | 05 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Choisir l'éolienne la mieux adaptée aux besoins énergétiques formulés | Processus | 12.Élaborationd'un tableau comparatif des coûts, des services après-vente et des performances énergétiques | 12.1. Elaboration judicieuse d'un tableau comparatif des coûts, des services après-vente et des performances énergétiques | 10 |
| | Processus | 13. Suivie des délais des livraisons | 13.1. Vérification judicieuse du temps de mise à disposition après commande | 05 |

| DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE | Code : DSE08 |
|---|---|
| N° et énoncé de la compétence | C08 : Dimensionner les systèmes éoliens |

L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence relative à **« Dimensionner les systèmes éoliens»**.
Il s'agit d'une épreuve d'évaluation qui prend en considération l'évaluation des connaissances théoriques sur le choix du site, la détermination du bilan énergétique, la définition de l'intensité, de la vitesse et de la fréquence du vent et le choix de l'éolienne la mieux adaptée aux besoins énergétiques formulés.
L'évaluation de type pratique pourrait être administrée à un groupe restreint d'apprenants en raison de la disponibilité du matériel, de la matière d'œuvre et de la capacité du formateur à observer plusieurs personnes à la fois.
L'évaluation des connaissances théoriques pourrait être réalisée avec l'ensemble des participants. L'environnement de réalisation de l'épreuve de type pratique devrait s'inspirer le plus possible d'une situation en milieu de travail.
L'épreuve pourrait être d'une durée d'environ 6 heures, ce qui inclut la portion combinée à celle de l'évaluation des connaissances théoriques et pratiques.

**Déroulement de l'épreuve**

Par l'entremise d'une épreuve de connaissances pratiques, on pourrait demander à l'apprenant de traiter et interpréter les données du vent, de choisir la turbine et la technologie de l'éolienne et de sélectionner les éléments et composants pour une éolienne.

**Matériel et équipements (Pour un groupe de 25 apprenants)**

7. Des anémomètres
8. Des abaques
9. Des fiches techniques

**Consignes particulières**

- L'épreuve pourrait être administrée durant le temps d'apprentissage d'une compétence subséquente, ou d'une compétence évaluée en parallèle (compétences 15 et 16);
- En cas d'échec, l'épreuve devrait être reprise dans son ensemble. Si un seul élément est très faible comparativement aux autres pour lesquels les performances de l'apprenant seraient excellentes, seul cet élément pourrait être repris.

| FICHE D'ÉVALUATION | Code : DSE08 | |
|---|---|---|
| N° et énoncé de la compétence | C08 : Dimensionner les systèmes éoliens | Durée :6h |

Nom de l'apprenant:
Établissement de formation:
Date de l'évaluation:
Signature du formateur:

| Résultat | |
|---|---|
| SUCCÈS | ÉCHEC |
| ☐ | ☐ |

| ÉLÉMENTS D'OBSERVATION | OUI | NON | RÉSULTATS |
|---|---|---|---|
| 1. Relevé des données météo de référence<br>1.1. Relevé correct des données météo de référence à la zone choisie | | | 0 ou 05 |
| 2. Exploitation des données météorologiques<br>2.1. Exploitation conforme des données météorologiques par un logiciel | | | 0 ou 15 |
| 3.Utilisation des résultats<br>3.1. Utilisation appropriée des résultats | | | 0 ou 05 |
| 4. Application des normes<br>4.1. Application judicieuse des normes en vigueur | | | 0 ou 05 |
| 5.Etablissementdu bilan de puissance<br>5.1. Etablissement correct d'un bilan de puissance du consommateur | | | 0 ou 10 |
| 6. Dressage du bilan énergétique<br>6.1. Dressage correct du bilan énergétique de la production à la consommation | | | 0 ou 15 |
| 7. Élaboration du facteur d'extension<br>7.1. Elaboration correcte de la liste des éléments ayant un fort impact sur les besoins futurs d'extension de la capacité de production | | | 0 ou 05 |
| 8. Installation d'un anémomètre<br>8.1. Application judicieuse de la procédure d'installation d'un anémomètre | | | 0 ou 05 |
| 9. Vérification du kit d'acquisition des données<br>9.1..Vérification judicieuse du kit d'acquisition des données | | | 0 ou 05 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10. Stockage et sécurisation des données collectées<br>10.1. Application exacte des procédés de stockage et de sécurisation des données | | | 0 ou 10 |
| 11. Identification des constructeurs d'éoliennes<br>11.1. Identification de trois constructeurs d'Éolienne | | | 0 ou 05 |
| 12.Elaboration d'un tableau comparatif des données<br>12.1. Elaboration judicieuse d'un tableau comparatif des coûts, des services après-vente et des performances énergétiques | | | 0 ou 10 |
| 13. **Suivie des délais des livraisons**<br>13.1. Vérification judicieuse du temps de mise à disposition après commande | | | 0 ou 05 |
| | | **TOTAL:** | **/100** |
| **Seuil de réussite: 75** % et obligation de satisfaire aux exigences des critères 2.1, 6.1, 12.1 | | | |
| **Règle de verdict:** Le formateur devra s'assurer qu'en dehors de la maîtrise des opérations, l'apprenant adopte des attitudes respectant les règles de sécurité pour lesquelles il aura été évalué à la compétence 04. | **Oui** ☐ | **Non** ☐ | |
| **Remarque :** | | | |

| *TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS* | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Métier** | **Maintenance éolienne** | | **Code** | **MMA09** |
| **Compétence 09 : Effectuer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes** | | | **Durée d'apprentissage** | **90 h** |
| **Éléments de la compétence** | **Stratégie** | **Indicateurs** | **Critères d'évaluation** | **Points** |
| Participer au choix des équipements | Processus | 1. Description de la fonction de chaque équipement | 1.1 Description exacte de la fonction de chaque équipement | 05 |
| | Processus | 2. Détermination des conditions extrêmes d'utilisation des équipements | 2.1 Détermination appropriée des conditions extrêmes dans l'usage des équipements | 05 |
| | Processus | 3. Application des codes de procédures | 3.1 Application judicieuse des codes de procédures du choix des équipements | 05 |
| | Processus | 4. Évaluation du rapport qualité/prix | 4.1 Evaluation judicieuse du rapport qualité/prix | 05 |
| Raccorder les équipements selon les procédés techniques requis | Produit | 5. Application du protocole de sécurité | 5.1 Application judicieuse du protocole de sécurité | 05 |
| | Produit | 6. Réalisation des connectivités | 6.1 Raccordement correct des équipements et vérification des connectivités | 10 |
| | Produit | 7. Vérifications des relais de mise en marche | 7.1 Contrôle adéquat des relais de mise en marche | 05 |
| Préparer la mise en marche | Processus | 8. Vérification des conditions météorologiques | 8.1 Vérification correcte des conditions météorologiques | 05 |
| | Produit | 9. Vérification de la lubrification des organes mécaniques | 9.1 Vérification adéquate de la lubrification appropriée des organes mécaniques | 05 |

| *TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS* | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Métier** | **Maintenance éolienne** | | **Code** | **MMA09** |
| **Compétence 09 : Effectuer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes** | | | **Durée d'apprentissage** | **90 h** |
| **Éléments de la compétence** | **Stratégie** | **Indicateurs** | **Critères d'évaluation** | **Points** |
| | Produit | 10. Inspection des connexions des organes électriques | 10.1 Inspection correcte des connexions des organes électriques suivant les procédures | 05 |
| | Produit | 11. Démarrage des machines | 11.1. Démarrage correct suivant les procédures spécifiques du fabricant | 05 |
| Surveiller les défaillances éventuelles | Produit | 12. Relevé des paramètres de fonctionnement de l'éolienne | 12.1. Relevé correct des paramètres de fonctionnement de l'éolienne | 10 |
| | Processus | 13. Lecture et interprétation des paramètres | 13.1. Lecture et interprétation judicieuses des paramètres relevés | 05 |
| | Produit | 14. Réalisation des réajustements | 14.1. Réalisation correcte des réajustements logiciels et matériels éventuels | 05 |
| | Processus | 15.Établissement des niveaux de criticité des paramètres | 15.1. Etablissement des niveaux de criticité des paramètres pour une bonne maintenabilité | 05 |
| Préparer la mise en arrêt de l'éolienne | Produit | 16. Déconnexion du réseau de distribution | 16.1. Déconnexion appropriée du réseau de distribution | 05 |
| | Produit | 17.Sécurisation de la mise en arrêt | 18.7. Mise en arrêt, verrouillage ou blocage strict des pales | 05 |
| | Produit | 18. Arrêt des machines | 18.1. Arrêt correct suivant les procédures spécifiques du fabricant | 05 |

| DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE | Code : MMA09 |
|---|---|
| **N° et libellé de la compétence** | C09: **Effectuer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes** |

*Renseignements généraux*

L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence relative à « **Effectuer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes** ».
Il s'agit d'une épreuve d'évaluation qui prend en considération une portion d'évaluation des connaissances théoriques. Cependant, dans l'impossibilité de produire une épreuve mixte, l'évaluation des connaissances théoriques devrait être priorisée.
L'évaluation de type pratique pourrait être administrée à un groupe restreint d'apprenants en raison de la disponibilité du matériel et de la capacité du formateur à observer plusieurs personnes à la fois. L'évaluation des connaissances théoriques pourrait être réalisée avec l'ensemble des participants.
L'épreuve pourrait être d'une durée d'environ 6 heures, ce qui inclut la portion pratique combinée à celle de l'évaluation des connaissances théoriques.

*Déroulement de l'épreuve*

Par l'entremise d'une épreuve de connaissances théoriques, on pourrait demander aux apprenants d'interpréter les schémas, plans, documents techniques et manuels de référence des circuits électriques et des organes mécaniques, et de mettre en pratique les différentes procédures de mise en marche et arrêt d'une éolienne.

*Matériel*

- *Composants électriques (moteurs, Circuits de commande…)*
- *Composants mécaniques (pales, nacelles…)*
- *Jeu de clés*

*Consigne particulière*

- En cas d'échec, l'épreuve devrait être reprise dans son ensemble. Si un seul élément est très faible comparativement aux autres pour lesquels les performances de l'apprenant seraient excellentes, seul cet élément pourrait être repris.

| FICHE D'ÉVALUATION | | Code : MMA09 |
|---|---|---|
| **N° et énoncé de la compétence** | C09 : **Effectuer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes** | **Durée :6h** |

Nom de l'apprenant:
Établissement de formation:
Date de l'évaluation:
Signature du formateur:

| Résultat | |
|---|---|
| **SUCCÈS** | **ÉCHEC** |
| ☐ | ☐ |

| **ÉLÉMENTS D'OBSERVATION** | **OUI** | **NON** | **RÉSULTATS** |
|---|---|---|---|
| 1.Description de la fonction de chaque équipement<br>1.1 Description exacte de la fonction de chaque équipement | | | 0 ou 05 |
| 2. Détermination des conditions extrêmes d'utilisation des équipements<br>2.1 Détermination appropriée des conditions extrêmes dans l'usage des équipements | | | 0 ou 05 |
| 3. Application des codes de procédures<br>3.1 Application judicieuse des codes de procéduresdu choix des équipements | | | 0 ou 05 |
| 4. Évaluation du rapport qualité/prix<br>4.1 Évaluation judicieuse du rapport qualité/prix | | | 0 ou 05 |
| 5. Application des consignes de sécurité<br>5.1 Application judicieuse du protocole de sécurité | | | 0 ou 05 |
| 6. Réalisation des connectivités<br>6.1 Raccordement correct des équipements et vérification des connectivités | | | 0 ou 10 |
| 7. Vérifications des relais de mise en marche<br>7.1 Contrôle adéquat des relais de mise en marche | | | 0 ou 05 |
| 8.Vérification des conditions météorologiques<br>8.1 Vérification correcte des conditions météorologiques | | | 0 ou 05 |
| 9.Vérification de la lubrification des organes mécaniques<br>9.1. Vérification adéquate de la lubrification appropriée des organes mécaniques | | | 0 ou 05 |
| 10. Inspection des connexions des organes électriques<br>10.1 Inspection correcte des connexions des organes électriques suivant les procédures | | | 0 ou 05 |
| 11.Démarrage des machines<br>11.1. Démarrage correct suivant les procédures spécifiques du fabricant | | | 0 ou 05 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12. Relevé des paramètres de fonctionnement de l'éolienne<br>12.1. Relevé correct des paramètres de fonctionnement de l'éolienne | | | 0 ou 10 |
| 13. Lecture et interprétation des paramètres<br>13.1. Lecture et interprétation judicieuses des paramètres relevés | | | 0 ou 05 |
| 14. Réalisation des réajustements<br>14.1. 15.1. Réalisation correcte des réajustements logiciels et matériels éventuels | | | 0 ou 05 |
| 15. Établissement des niveaux de criticité des paramètres<br>15.1. Etablissement des niveaux de criticité des paramètres pour une bonne maintenabilité | | | 0 ou 05 |
| 16. Déconnexion du réseau de distribution<br>16.1. Déconnexion appropriée du réseau de distribution | | | 0 ou 05 |
| 17. Sécurisation de la mise en arrêt<br>17 .1. Mise en arrêt, verrouillage ou blocage strict des pales | | | 0 ou 05 |
| 18. Arrêt des machines<br>18.1. Arrêt correct suivant les procédures spécifiques du fabricant | | | 0 ou 05 |
| | | **TOTAL:** | **/100** |
| **Seuil de réussite:** 80 % et obligation de satisfaire aux exigences des critères 2.3, 4.1 et 4.2 | | | |
| **Règle de verdict:** | **Oui** ☐ | **Non** ☐ | |
| **Remarque :** | | | |

| TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Métier** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | | **Code** | DDE10 |
| **Compétence 10 : Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens** | | | **Durée d'apprentissage/d'évaluation** | 180h |
| **Éléments de la compétence** | **Stratégie** | **Indicateurs** | **Critères d'évaluation** | **Points** |
| Décrire un dysfonctionnement | Processus | 1. Mise en place de la procédure du diagnostic concerné | 1.1. Mise en place adéquate de la procédure de diagnostic correspondant au type de défaillance | 05 |
| | Produit | 2. Préparation des outils et équipements | 2.1. Préparation soignée des outils et équipements de diagnostic | 05 |
| | Produit | 3. Détermination de la nature du dysfonctionnement | 3.1. Détermination exacte de la nature du dysfonctionnement (électrique ou mécanique) | 05 |
| Formuler les hypothèses et confirmer le type de défaillance | Produit | 4. Application des méthodologies de diagnostic | 4.1. Application judicieuse des méthodologies de diagnostic | 05 |
| | Produit | 5.Identification de la défaillance concernée | 5.1. Réalisation judicieuse de l´arbre de défaillance en vue du ciblage exact de la défaillance concernée | 05 |
| | Produit | 6. Réalisation des tests fonctionnels | 6.1. Réalisation correcte des tests fonctionnels | 05 |
| | Produit | 7. Identification des composants défectueux | 7.1. Identification et localisation exactes des composants défectueux | 05 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Produit | 8. Détermination exacte des causes du dysfonctionnement | 8.1. Détermination exacte des causes du dysfonctionnement | 05 |
| | Processus | 9.Reporting des événements | 9.1. Reporting exact des événements dans le journal de maintenance | 05 |
| Diagnostiquer les problèmes mécaniques et électroniques des éoliennes | Processus | 10.Interprétation des schémas, des plans ou des dessins techniques liés aux composants mécaniques et électroniques | 10.1. Lecture et interprétation correctes des schémas, des plans ou des dessins techniques liés aux composants mécaniques et électroniques | 10 |
| | Processus | 11.Diagnostic du dysfonctionnement mécanique | 11.1Diagnostic correct du dysfonctionnement mécanique | 10 |
| | | 12.Diagnostic du dysfonctionnement électroniques | 12.1Diagnostic correct du dysfonctionnement électronique | 05 |
| | Produit | 13.Identification des outils de diagnostic | 13.1Utilisation appropriée des outils de diagnostic | 05 |
| Proposer une remise en conformité optimale | Processus | 14. Plan de remplacement des composants défectueux | 14.1. Proposition d'un plan judicieux de remplacement des composants défectueux | 05 |
| | Processus | 15.Evaluation des besoins en stock | 15.1. Evaluation stricte des besoins en stock | 05 |
| | Processus | 16. Recherche des fournisseurs | 16.1. Recherche adéquate les fournisseurs et passer des commandes | 05 |
| | Produit | 17. Approvisionnement | 17.1. Approvisionnement judicieux des pièces de rechange et des consommables nécessaires | 05 |
| | Produit | 18. Elaboration de l'ordre de réparation | 18.1. Elaboration minutieuse de l'ordre de réparation | 05 |

| DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE | Code : DDE10 |
|---|---|
| **N° et énoncé de la compétence** | C10 : **Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens** |
| *Renseignements généraux* | |
| L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence relative à « **Réaliser le diagnostic de dysfonctionnements de systèmes éoliens** ». Il s'agit d'une épreuve d'évaluation qui prend en considération une portion d'évaluation des connaissances théoriques et une portion de type pratique.<br>L'évaluation de type pratique pourrait être administrée individuellement.<br>L'évaluation des connaissances théoriques pourrait être réalisée avec l'ensemble des apprenants. L'environnement de réalisation de l'épreuve de type pratique devrait s'inspirer le plus possible d'une situation en milieu de travail.<br>La durée cumulée de l'ensemble des épreuves pourrait être d'environ 6 heures, et inclure la portion pratique combinée à celle de l'évaluation des connaissances théoriques pour les différents éléments de compétence. | |
| *Déroulement de l'épreuve*<br>Par l'entremise d'une épreuve de connaissances théoriques, on pourrait demander à l'apprenant de décrire un outil de diagnostic, d'élaborer un tableau comparatif des outils de diagnostic, de diagnostiquer des pannes. | |
| *Matériel (Pour un effectif de 25 apprenants)*<br>• Caisse à outils<br>• Kit de diagnostic<br>• Équipement de mesures | |
| *Consignes particulières*<br>• L'épreuve pourrait être administrée durant le temps d'apprentissage d'une compétence subséquente ou d'une compétence évaluée en parallèle.<br>• En cas d'échec, l'épreuve devrait être reprise dans son ensemble. Si un seul élément est très faible comparativement aux autres pour lesquels les performances de l'apprenant seraient excellentes, seul cet élément pourrait être repris. | |

| FICHE D'ÉVALUATION | | Code : DDE10 |
|---|---|---|
| **N° et énoncé de la compétence** | C10 : **Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens** | **Durée : 6 h** |

| | |
|---|---|
| Nom de l'apprenant:<br>Établissement de formation:<br>Date de l'évaluation:<br>Signature du forma : | **Résultat**<br>**SUCCÈS** ☐ **ÉCHEC** ☐ |

| **ÉLÉMENTS D'OBSERVATION** | **OUI** | **NON** | **RÉSULTATS** |
|---|---|---|---|
| **1. Mise en place de la procédure du diagnostic**<br>1.1. Mise en place adéquate de la procédure de diagnostic correspondant au type de défaillance | | | 0 ou 05 |
| **2. Préparation des outils et équipements de diagnostic**<br>2.1. Préparation soignée des outils et équipements de diagnostic | | | 0 ou 05 |
| **3. Détermination de la nature du dysfonctionnement**<br>3.1. Détermination exacte de la nature du dysfonctionnement (électrique ou mécanique) | | | 0 ou 05 |
| 4. Application des méthodologie**s de diagnostic**<br>4.1. Application judicieuse des méthodologie**s** de diagnostic | | | 0 ou 05 |
| **5. Réalisation de l´arbre de défaillance**<br>5.1. Réalisation judicieuse de l´arbre de défaillance en vue du ciblage exact de la défaillance concernée | | | 0 ou 05 |
| **6. Réalisation des tests fonctionnels**<br>6.1. Réalisation correcte des tests fonctionnels | | | 0 ou 05 |
| **7. Identification et localisation des composants défectueux**<br>7.1. Identification et localisation exactes des composants défectueux | | | 0 ou 05 |
| **8. Détermination des causes du dysfonctionnement**<br>8.1. Détermination exacte des causes du dysfonctionnement | | | 0 ou 05 |
| 9. Reporting des événements dans le journal de maintenance | | | 0 ou 05 |

| FICHE D'ÉVALUATION | | Code : DDE10 | | |
|---|---|---|---|---|
| **N° et énoncé de la compétence** | C10 : **Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens** | | | **Durée : 6 h** |
| 9.1. Reporting exact des événements dans le journal de maintenance | | | | |
| 10. Lecture et interprétation des schémas, des plans ou des dessins<br>10.1. Lecture et interprétation correctes des schémas, des plans ou des dessins techniques liés aux composants mécaniques et électroniques | | | | 0 ou 10 |
| 11.Diagnostic du dysfonctionnement mécanique<br>11.1Diagnostic correct du dysfonctionnement mécanique | | | | 0 ou 10 |
| 12. Diagnostic du dysfonctionnement électronique<br>12.1Diagnostic correct du dysfonctionnement électronique | | | | 0 ou 05 |
| 13.Utilisation des outils de diagnostic<br>13.1Utilisation appropriée des outils de diagnostic | | | | 0 ou 05 |
| 14.Proposition d'un plan de remplacement des composants<br>14.1. Proposition d'un plan judicieux de remplacement des composants défectueux | | | | 0 ou 05 |
| 15 Evaluation des besoins en stock<br>15.1. Evaluation stricte les besoins en stock | | | | 0 ou 05 |
| 16.. Recherche les fournisseurs<br>16.1. Recherche adéquate les fournisseurs et passer des commandes | | | | 0 ou 05 |
| 17. Approvisionnement des pièces de rechange<br>17.1. Recherche adéquate des fournisseurs et passer des commandes | | | | 0 ou 05 |
| 18. Elaboration de l'ordre de réparation<br>18.1. Elaboration minutieuse de l'ordre de réparation | | | | 0 ou 05 |
| **EXIGENCES :** L'évaluation des connaissances pratiques pourrait être utilisée au cas où une observation (évaluation pratique) ne pourrait pas être réalisée. Si tel est le cas, l'apprenant devra répondre adéquatement à 70 % des questions qui lui sont posées afin d'obtenir la totalité des points associés aux critères d'évaluation | | | | |
| | | | **TOTAL:** | **/100** |
| **Seuil de réussite: 80%** points et obligation de satisfaire aux exigences des critères 4.1, 5.1 et 9.1 | | | | |

| FICHE D'ÉVALUATION | | Code : DDE10 |
|---|---|---|
| **N° et énoncé de la compétence** | C10 : **Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens** | **Durée : 6 h** |
| **Règle de verdict:** Le formateur devra s'assurer qu'en dehors de la maîtrise des opérations, l'apprenant adopte des attitudes respectant les règles de sécurité pouvant affecter sa sécurité ou celle des autres pour lesquelles il aura été évalué à la compétence 3. | | |
| **Remarque** | | |

| TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Métier** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | | **Code** | **MPS11** |
| **Compétence 11 : Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens** | | | **Durée d'apprentissage** | **120h** |
| **Éléments de la compétence** | Stratégie | Indicateurs | **Critères d'évaluation** | **Points** |
| 1. Respecter les modes opératoires et les procédures de travail | Processus | 1. Planification et ordonnancement des opérations de maintenance | 1.1. Planification et ordonnancement correcte des opérations de maintenance | 05 |
| | Produit | 2. Préparation des outils et équipements | 2.2. Préparation soignée des outils et équipements de diagnostic | 05 |
| | Produit | 3. Respect des procédures de travail | 3.1. Respect scrupuleux des procédures de travail et des règles de démontage et pose des éléments | 05 |
| | Produit | 4. Utilisation des documents techniques | 4.1. Utilisation correcte des documents techniques | 05 |
| 2. Repérer les indices des dysfonctionnements éventuels | Produit | 5. Réalisation d'une inspection | 5.1. Réalisation suivant les procédures d'une inspection auditive et visuelle | 05 |
| | Produit | 6. Utilisation correcte des outils et kits de diagnostic | 6.1. Utilisation correcte des outils et kits de diagnostic | 05 |
| | Produit | 7. Mise en place de la procédure de diagnostic correspondante | 7.1. Mise en place adéquate de la procédure de diagnostic correspondant au type de défaillance éventuelle | 05 |
| | Produit | 8. Détermination des causes de dysfonctionnements éventuels | 8.1. Détermination exacte des causes de dysfonctionnements électrique ou mécanique éventuel | 05 |
| | Processus | 9. Définition d'une solution palliative pertinente | 9.1. Définition exacte d'une solution palliative pertinente | 05 |
| 3. Remédier aux anomalies constatées | Produit | 10. Application des codes et procédures de dépannage et de prévention | 10.1. Application rigoureuse des codes et procédures de dépannage et de prévention | 05 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Produit | 11. Réglage des systèmes | 11.1. Vérification et réglage exactes des systèmes électriques, mécaniques et de contrôle | 05 |
| | Produit | 12. Nettoyage des composants | 12.1. Nettoyage approprié des composants | 10 |
| | Produit | 13. Graissage des organes mécaniques | 13.1. Graissage approprié des organes mécaniques suivant les procédures prescrites | 05 |
| | Produit | 14. Remplacement des pièces usées | 14.1. Remplacement judicieux des pièces usées | 10 |
| | Produit | 15. Réalisation correcte des tests de fonctionnement | 15.1. Réalisation correcte des tests de fonctionnement | 05 |
| 4. Reporter les opérations effectuées | Produit | 16.Programmation de l'opération de maintenance | 16.1. Indication exacte de la date, du lieu, et de l´heure de l'opération | 05 |
| | Produit | 17. Description de la nature de l'opération | 17.1. Description synthétique de la nature de l'opération | 05 |
| | Produit | 18.Rapport du résultat de manipulation | 18.1. Reporting exact du résultat et des commentaires après l'opération | 05 |

| DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE | Code : MPE11 |
|---|---|
| N° et énoncé de la compétence | C11 : Effectuer les opérations de maintenance préventive des systèmes éoliens |

**Renseignements généraux**

L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence relative à « **Effectuer les opérations de maintenance préventive des systèmes éoliens** ».
Il s'agit d'une épreuve d'évaluation qui prend en considération l'évaluation des connaissances théoriques et une petite portion de type pratique.
L'évaluation de type pratique pourrait être administrée à un groupe restreint d'apprenants en raison de la disponibilité du matériel, de la matière d'œuvre et de la capacité du formateur à observer plusieurs personnes à la fois.
L'évaluation des connaissances théoriques pourrait être réalisée avec l'ensemble des participants. L'environnement de réalisation de l'épreuve de type pratique devrait s'inspirer le plus possible d'une situation en milieu de travail.
L'épreuve pourrait être d'une durée d'environ 6 heures, ce qui inclut la portion combinée à celle de l'évaluation des connaissances théoriques et pratique.

**Déroulement de l'épreuve**

Par l'entremise d'une épreuve de connaissances pratiques, on pourrait demander à l'apprenant de remplacer les pièces comme les boulons, les roulements, les circuits électriques, vérifier le fonctionnement du système, réparer les pannes mineures du système.

**Matériel et équipements (Pour un groupe de 25 apprenants)**

1. Caisse à outils
2. Équipements de mesures
3. Documents techniques
4. Kit de dépannage
5. Kit de levage
6. EPI

**Consignes particulières**

- L'épreuve pourrait être administrée durant le temps d'apprentissage d'une compétence subséquente, ou d'une compétence évaluée en parallèle (compétences 10, 12 et 13);
- En cas d'échec, l'épreuve devrait être reprise dans son ensemble. Si un seul élément est très faible comparativement aux autres pour lesquels les performances de l'apprenant seraient excellentes, seul cet élément pourrait être repris.

| FICHE D'ÉVALUATION | Code : MPE11 | |
|---|---|---|
| N° et énoncé de la compétence | C11 : Effectuer les opérations de maintenance préventive des systèmes éoliens | Durée :6h |

Nom de l'apprenant:
Établissement de formation:
Date de l'évaluation:
Signature du formateur:

| Résultat | |
|---|---|
| SUCCÈS | ÉCHEC |
| ☐ | ☐ |

| ÉLÉMENTS D'OBSERVATION | OUI | NON | RÉSULTATS |
|---|---|---|---|
| 1. Planification et ordonnancement des opérations de maintenance<br>1.1. Planification et ordonnancement correcte des opérations de maintenance | | | 0 ou 05 |
| 2. Préparation des outils et équipements<br>2.1. Préparation soignée des outils et équipements de diagnostic | | | 0 ou 05 |
| 3. Respect des procédures de travail<br>3.1. Respect scrupuleux des procédures de travail et des règles de démontage et pose des éléments | | | 0 ou 05 |
| 4. Utilisation des documents techniques<br>4.1. Utilisation correcte des documents techniques | | | 0 ou 05 |
| 5. Réalisation d'une inspection<br>5.1. Réalisation suivant les procédures d'une inspection auditive t visuelle | | | 0 ou 05 |
| 6. Utilisation des outils et kits de diagnostic<br>6.1. Utilisation correcte des outils et kits de diagnostic | | | 0 ou 05 |
| 7. Mise en place de la procédure de diagnostic correspondante<br>7.1. Mise en place adéquate de la procédure de diagnostic correspondant au type de défaillance éventuelle | | | 0 ou 05 |
| 8. Détermination des causes de dysfonctionnements éventuels<br>8.1. Détermination exacte des causes de dysfonctionnements électrique ou mécanique éventuel | | | 0 ou 05 |
| 9. Définition d'une solution palliative pertinente<br>9.1. Définition exacte d'une solution palliative pertinente | | | 0 ou 05 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10. Application des codes et procédures de dépannage et de prévention<br>10.1. Application rigoureuse des codes et procédures de dépannage et de prévention | | | 0 ou 05 |
| 11. Vérification et réglage des systèmes<br>11.1. Vérification et réglage exactes des systèmes électriques, mécaniques et de contrôle | | | 0 ou 05 |
| 12. Nettoyage des composants<br>12.1. Nettoyage approprié des composants | | | 0 ou 10 |
| 13. Graissage des organes mécaniques<br>13.1. Graissage approprié des organes mécaniques suivant les procédures prescrites | | | 0 ou 05 |
| 14. Remplacement des pièces usées<br>14.1. Remplacement judicieux des pièces usées | | | 0 ou 10 |
| 15. Réalisation des tests de fonctionnement<br>15.1. Réalisation correcte des tests de fonctionnement | | | 0 ou 05 |
| 16. Programmation de l'opération<br>16.1. Indication exacte de la date, du lieu, et de l´heure de l'opération | | | 0 ou 05 |
| 17. Description de la nature de l'opération<br>17.1. Description synthétique de la nature de l'opération | | | 0 ou 05 |
| 18. Reporting du résultat<br>18.1. Reporting exact du résultat et des commentaires après l'opération | | | 0 ou 05 |
| | | **TOTAL:** | **/100** |
| **Seuil de réussite: 80** % et obligation de satisfaire aux exigences des critères 1.1, 12.1 et 4.1 | | | |
| **Règle de verdict:** Le formateur devra s'assurer qu'en dehors de la maîtrise des opérations, l'apprenant adopte des attitudes respectant les règles de sécurité pour lesquelles il aura été évalué à la compétence 04. | **Oui** ☐ | **Non** ☐ | |
| **Remarque :** | | | |

| TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Métier** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | | **Code** | **MPS12** |
| **Compétence 12 : Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens** | | | **Durée d'apprentissage** | **180h** |
| **Éléments de la compétence** | Stratégie | Indicateurs | **Critères d'évaluation** | **Points** |
| 1. Appliquer les recommandations de maintenance | Processus | 1. Lecture et interprétation judicieuses des notices, prescriptions et schémas du constructeur | 1.1. Lecture et interprétation judicieuses des notices, prescriptions et schémas du constructeur | 10 |
| | Produit | 2. Sélection des outils et équipements nécessaires | 2.1. Sélection judicieuse des outils et équipements nécessaires | 10 |
| | Processus | 3. Application des consignes de sécurité et du plan QHSE | 3.1. Application judicieuse des consignes de sécurité et du plan QHSE | 05 |
| 2. Interpréter correctement les informations fournies par le système | Produit | 4. Déduction du compte rendu du diagnostic | 4.1. Génération conforme du compte rendu du diagnostic par les outils d'aide au diagnostic | 05 |
| | Processus | 5. Lecture et interprétation des données du diagnostic | 5.1. Lecture et interprétation correctes des données du diagnostic | 05 |
| | Produit | 6. Application du plan de maintenance adapté | 6.1. Application judicieuse du plan de maintenance adapté | 10 |
| 3. Utiliser les méthodes de réparation | Processus | 7. Interprétation des notices et schémas du constructeur | 7.1. Lecture et interprétation judicieuses des notices et schémas du constructeur | 05 |
| | | | 7.2. Évaluation judicieuse de la panne et isolation du segment concerné | 05 |
| | Produit | 8. Sélection des outils et équipements | 8.1. Sélection judicieuse des outils et équipement nécessaires | 10 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Produit | 9. Réintégration des organes | 9.1 Repérage et démontage corrects des composants défectueux | 05 |
| | Produit | | 9.2 Remplacement ou réparation et remontage correct des organes défectueux | 10 |
| | Produit | 10.Tests et vérifications | 10.1 Réalisation judicieuse des tests et vérifications | 05 |
| | Produit | 11.Remise en service de l'éolienne | 11.1. Remise en service correct de l'éolienne | 05 |
| | Produit | 12. Mise à jour du journal de maintenance corrective | 12.1. Mise à jour exacte du journal de maintenance corrective | 10 |

| DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE | Code : EMC12 |
|---|---|
| N° et énoncé de la compétence | C12 : Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens |

**Renseignements généraux**

L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence relative à « **Effectuer les opérations de maintenance corrective des systèmes éoliens** ».
Il s'agit d'une épreuve d'évaluation qui prend en considération l'évaluation des connaissances théoriques et petite portion de type pratique.
L'évaluation de type pratique pourrait être administrée à un groupe restreint d'apprenants en raison de la disponibilité du matériel, de la matière d'œuvre et de la capacité du formateur à observer plusieurs personnes à la fois.
L'évaluation des connaissances théoriques pourrait être réalisée avec l'ensemble des participants. L'environnement de réalisation de l'épreuve de type pratique devrait s'inspirer le plus possible d'une situation en milieu de travail.
L'épreuve pourrait être d'une durée d'environ 6 heures, ce qui inclut la portion combinée à celle de l'évaluation des connaissances théoriques et pratique.

**Déroulement de l'épreuve**

Par l'entremise d'une épreuve de connaissances pratique, on pourrait demander à l'apprenant de remplacer les équipements, réparer les pannes majeures détectées, de modéliser ou adapter un équipement.

**Matériel et équipements (Pour un groupe de 25 apprenants)**

10. Kit et matériels de dépannage
11. Outils de pose
12. EPI…

**Consigne particulière**

- L'épreuve pourrait être administrée durant le temps d'apprentissage d'une compétence subséquente, ou d'une compétence évaluée en parallèle (compétences 10, 11 et 13).
- En cas d'échec, l'épreuve devrait être reprise dans son ensemble. Si un seul élément est très faible comparativement aux autres pour lesquels les performances de l'apprenant seraient excellentes, seul cet élément pourrait être repris.

| FICHE D'ÉVALUATION | Code : MCS12 | |
|---|---|---|
| **N° et énoncé de la compétence** | **C12 : Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens** | Durée :6h |

Nom de l'apprenant:
Établissement de formation:
Date de l'évaluation:
Signature du formateur:

| Résultat | |
|---|---|
| **SUCCÈS** | **ÉCHEC** |
| ☐ | ☐ |

| ÉLÉMENTS D'OBSERVATION | OUI | NON | RÉSULTATS |
|---|---|---|---|
| 1. Lecture et interprétation judicieuses des notices, prescriptions et schémas du constructeur<br>1.1. Lecture et interprétation judicieuses des notices, prescriptions et schémas du constructeur | | | 0 ou 10 |
| 2. Sélection des outils et équipements nécessaires<br>2.1. Sélection judicieuse des outils et équipements nécessaires | | | 0 ou 10 |
| 3. Application des consignes de sécurité et du plan QHSE<br>3.1. Application judicieuse des consignes de sécurité et du plan QHSE | | | 0 ou 05 |
| 4. Déduction du compte rendu du diagnostic<br>4.1. Génération conforme du compte rendu du diagnostic par les outils d'aide au diagnostic | | | 0 ou 05 |
| 5. Application du plan de maintenance<br>5.1. Application judicieuse du plan de maintenance adapté | | | 0 ou 05 |
| 6. Lecture et interprétation des documents techniques<br>6.1. Lecture et interprétation judicieuses des notices, prescriptions et schémas du constructeur | | | 0 ou 10 |
| 7. Interprétation des notices et schémas du constructeur | | | 0 ou 05 |
| 7.1. Lecture et interprétation correctes des données du diagnostic<br>7.2. Evaluation judicieuse de la panne et isolation du segment concerné | | | 0 ou 05 |
| 8. Sélection des outils et équipement<br>8.1. Sélection judicieuse des outils et équipement nécessaires | | | 0 ou 10 |
| 9. Réintégration des organes | | | 0 ou 05 |
| 9.1. Repérage et démontage corrects des composants défectueux | | | 0 ou 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9.2. Remplacement ou réparation et remontage des organes défectueux | | | |
| 10. Tests et vérifications<br>10.1. Réalisation judicieuse des tests et vérifications | | | 0 ou 05 |
| 11. Remise en service de l'éolienne<br>11.1. Remise en service de l'éolienne suivant les procédés requis de mise en marche | | | 0 ou 05 |
| 12. Mise à jour du journal de maintenance<br>12.1. Mise à jour exacte du journal de maintenance corrective | | | 0 ou 10 |
| | | **TOTAL:** | **/100** |
| **Seuil de réussite:**80 % et obligation de satisfaire aux exigences des critères 11.1, 12.1 et 14.1 | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Règle de verdict:** Le formateur devra s'assurer qu'en dehors de la maîtrise des opérations, l'apprenant adopte des attitudes respectant les règles de sécurité pour lesquelles il aura été évalué à la compétence 04. | **Oui** ☐ | **Non** ☐ | |
| **Remarque :** | | | |

| TABLEAU DE SPÉCIFICATIONS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Métier** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** | | **Code** | ULG13 |
| **Compétence 13 : Utiliser les logiciels de GMAO** | | | **Durée d'apprentissage/d'évaluation** | 180h |
| **Éléments de la compétence** | **Stratégie** | **Indicateurs** | **Critères d'évaluation** | **Points** |
| Utiliser les notions de base en informatique | Processus | 1. Installation d'un ordinateur | 1.1Préparation judicieuse du poste de travail. | 05 |
| | Processus | 2. Saisie des textes | 2.1Utilisation correcte des fonctions de base d'un système d'exploitation. | 05 |
| | | | 2.2. Saisie correcte des données. | 05 |
| | Processus | 3. Navigation sur web | 3.1Navigation judicieuse sur Internet. | 05 |
| Identifier les étapes d'un projet GMAO | Produit | 4. Définition du concept de la GMAO | 4.1. Définition exacte de la GMAO | 05 |
| | | | 4.2. Précision de l'importance de la GMAO | 05 |
| | Processus | 5. Connaissance sur les étapes d'un projet de GMAO | 5.1Étude correcte des étapes d'un projet GMAO | 05 |
| | Produit | 6. Énumération par ordre de performance des modules d'un GMAO | 6.1. Identification des modules performants d'un GMAO | 05 |
| Manipuler les logiciels de GMAO. | Produit | 7. Présentation des fonctionnalités d'un GMAO | 7.1. Identification judicieuse des fonctionnalités d'un GMAO | 05 |
| | Produit | 8. Manipulation d'un outil GMAO | 8.1. Choix et utilisation judicieux d'un outil GMAO | 10 |
| | Processus | | 8.2. Présentation des avantages et inconvénients de la GMAO | 05 |
| | Produit | 9. Ordonnancement des classes d'articles selon des règles de gestion | 9.1 Identification des classes d'articles en leur appliquant des règles de gestion différentes | 05 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Effectuer le suivi de stock | Produit | 10. Signalisation de stock de sécurité | 10.1 Détermination judicieuse de stock de sécurité | 05 |
| | Produit | 11.Proposition d'une méthode optimale de gestion des stocks | 11.1. Amélioration de la gestion des stocks de maintenance avec la GMAO | 10 |
| Fournir un plan de maintenance assistée | Produit<br><br>Produit | 12. Utilisation des documents techniques | 12.1 Utilisation judicieuse des documents techniques | 05 |
| | Produit | 13. Contrôle des éléments du circuit | 13.1 Contrôle approprié des éléments du circuit | 05 |
| | Produit | 14.Prédiction des défaillances | 14.1 Exploitation du journal de maintenance | 05 |
| | Produit | | 14.2 Capacité à prédire les défaillances | 05 |

| DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE | Code : ULG13 |
|---|---|
| **Métier** | **Technicien/Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne** |
| **N° et énoncé de la compétence** | C13: **Utiliser les logiciels de GMAO** |

*Renseignements généraux*

L'épreuve a pour but d'évaluer la compétence relative à « **Utiliser les logiciels de GMAO** ». Il s'agit d'une épreuve d'évaluation qui prend en considération une portion d'évaluation des connaissances théoriques et une portion de type pratique.
L'évaluation de type pratique pourrait être administrée individuellement.
L'évaluation des connaissances théoriques pourrait être réalisée avec l'ensemble des apprenants. L'environnement de réalisation de l'épreuve de type pratique devrait s'inspirer le plus possible d'une situation en milieu de travail.
La durée cumulée de l'ensemble des épreuves pourrait être d'environ 6 heures, et inclure la portion pratique combinée à celle de l'évaluation des connaissances théoriques pour les différents éléments de compétence.

*Déroulement de l'épreuve*

Par l'entremise d'une épreuve de connaissances théoriques, on pourrait demander à l'apprenant d'utiliser les notions de GMAO, d'identifier les étapes d'un projet GMAO, d'utiliser des logiciels de GMAO et de gérer le stock.

*Matériel (Pour un effectif de 25 apprenants)*

- Machines et outillage ;
- Logiciels de GMAO ;
- Matières premières et produits de traitement ;
- Documentation technique

*Consignes particulières*

- L'épreuve pourrait être administrée durant le temps d'apprentissage d'une compétence subséquente ou d'une compétence évaluée en parallèle.
- En cas d'échec, l'épreuve devrait être reprise dans son ensemble. Si un seul élément est très faible comparativement aux autres pour lesquels les performances de l'apprenant seraient excellentes, seul cet élément pourrait être repris.

| FICHE D'ÉVALUATION | Code : ULG13 | | |
|---|---|---|---|
| N° et énoncé de la compétence | C13 : Utiliser les logiciels de GMAO | | Durée :12h |
| Nom de l'apprenant:<br>Établissement de formation:<br>Date de l'évaluation:<br>Signature du formateur: | | | Résultat<br>SUCCÈS ☐ ÉCHEC ☐ |
| **ÉLÉMENTS D'OBSERVATION** | **OUI** | **NON** | **RÉSULTATS** |
| 1. Installation d'un ordinateur<br>1.1Préparation judicieuse du poste de travail. | | | 0 ou 05 |
| 2. Saisie des textes<br>2.1Utilisation correcte des fonctions de base d'un système d'exploitation | | | 0 ou 05 |
| 2.2Saisie correcte des données. | | | 0 ou 05 |
| 3. Navigation sur web<br>3.1Navigation judicieuse sur Internet. | | | 0 ou 05 |
| 4. Définition du concept de la GMAO<br>4.1 Définition exacte de la GMAO | | | 0 ou 05 |
| 4.2 Précision de l'importance de la GMAO | | | 0 ou 05 |
| 5. Connaissance sur les étapes d'un projet de GMAO<br>5.1Étude correcte des étapes d'un projet GMAO | | | 0 ou 05 |
| 6.Énumération par ordre de performance des modules d'un GMAO<br>6.1 Identification des modules performants d'un GMAO | | | 0 ou 05 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7. Présentation des fonctionnalités d'un GMAO<br>7.1 Identification judicieuse des fonctionnalités d'un GMAO | | | 0 ou 05 |
| 8. Manipulation d'un outil GMAO<br>8.1 Choix et utilisation judicieux d'un outil GMAO | | | 0 ou 10 |
| 8.2. Présentation des avantages et inconvénients de la GMAO | | | 0 ou 05 |
| 9. Ordonnancement des classes d'articles selon des règles de gestion<br>9. Identification des classes d'articles en leur appliquant des règles de gestion différentes | | | 0 ou 05 |
| 10. Signalisation de stock de sécurité<br>10.1 Détermination judicieuse de stock de sécurité | | | 0 ou 05 |
| 11.. Proposition d'une méthode optimale de gestion des stocks<br>11.1 Amélioration de la gestion des stocks de maintenance avec la GMAO | | | 0 ou 10 |
| 12. Utilisation des documents techniques<br>12.1. Utilisation judicieuse des documents techniques | | | 0 ou 05 |
| 13. Contrôle des éléments du circuit<br>13.1. Contrôle approprié des éléments du circuit | | | 0 ou 05 |
| 14. Exploitation du journal de maintenance<br>14.1. Exploitation du journal de maintenance | | | 0 ou 05 |
| 14.2. Capacité à prédire les défaillances | | | 0 ou 05 |
| | | **TOTAL:** | **/100** |
| **Seuil de réussite:** 80 % et obligation de satisfaire aux exigences des critères 8.1, 14.1 et 16.1 | | | |
| **Remarque :** | | | |

## REFERENCES 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-éolienne/. [Accès le 9 8 2017].
24. ECO infos, «Principe de fonctionnement de l’énergie éolienne,» 9 8 2017. [En ligne]. Available: https://www.les-énergies-renouvelables.eu/conseils/eolienne/principe-fonctionnement-éolienne/. [Accès le 9 8 2017].

# GUIDE PEDAGOGIQUE (GP)

## ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

| | |
|---|---|
| APC | Approche Par Compétences |
| AST | Analyse de la Situation de Travail |
| EPI | Équipements de Protection Individuelle |
| GP | Guide Pédagogique |
| GOPM | Guide d'Organisation Pédagogique et Matérielle |
| HSSE | Hygiène, Santé, Sécurité et Environnement |
| IGF | Inspection Générale des Formations |
| MINEFOP | Ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle |
| OIF | Organisation internationale de la francophonie |
| RF | Référentiel de Formation |
| RMC | Référentiel Métier Compétences |
| VAE | Validation des Acquis et de l'Expérience |
| PADESCE | Projet d'Amélioration Des Enseignements Secondaires et des compétences pour la Croissance et l'Emploi |

# PREMIERE PARTIE : STRATEGIES DE FORMATION

## IV.1. PRÉSENTATION GENERALE DU GUIDE

### *1. Nature*

L'objectif principal d'un guide pédagogique est d'appuyer les formateurs et l'équipe pédagogique responsables de la mise en œuvre de la formation dans chaque établissement. Le milieu, les types de formations offertes, le profil des apprenants, les caractéristiques du personnel enseignant, les ressources physiques et matérielles mises à disposition ainsi que la nature des partenariats accessibles font de chaque structure de formation un lieu unique. Dans un tel contexte, il ne saurait être question d'instaurer des modes d'intervention et des stratégies éducatives uniformes.

Au contraire, il faut laisser à chaque structure de formation toute la marge de manœuvre possible pour adapter le scénario de formation élaboré lors de la production du référentiel de formation, tout en s'assurant du respect des rubriques prescrites, dont les standards de performance retenus pour les compétences. Le guide pédagogique doit donc allier latitude et souplesse en vue de la réalisation de la formation.

Le guide pédagogique présente dans un premier temps les principes pédagogiques recommandés pour soutenir la livraison de la formation en respect de l'Approche Par Compétences. Il présente aussi le projet pédagogique et les intentions qui soutiennent celui-ci. Il permet de renforcer les liens spécifiques entre le référentiel de formation et la traduction des intentions pédagogiques exprimées par l'équipe de production. Il définit deux outils pédagogiques (chronogramme suggéré et fiches de suggestions pédagogiques) destinés à aider le formateur, l'équipe pédagogique ainsi que les gestionnaires de la structure de formation à effectuer la planification et l'organisation de la formation. Dans un second temps, y sont présentées des fiches contenant des suggestions pédagogiques pour chacune des compétences identifiées dans le référentiel de formation. Ces fiches constituent l'essence du guide pédagogique.

### *2. **Buts***

Bien que le guide pédagogique soit un instrument facultatif, contrairement au référentiel de formation qui est prescriptif, sa mise à la disposition des formateurs et des équipes pédagogiques permet d'atteindre divers buts :

- Contribuer fortement à diffuser les valeurs de base qui devraient présider à la réalisation de la formation ;
- Consolider les diverses approches pédagogiques et les modalités de collaboration entre les équipes de formateurs et d'agents ou conseillers pédagogiques des structures de formation ;
- Proposer diverses approches susceptibles de mieux répondre aux besoins des apprenants en formation et de favoriser leur insertion et leur cheminement dans la vie active ;

- Prendre en compte, dans le projet éducatif, l'acquisition de compétences transversales qui relèvent du développement global de la personne et s'alignent avec les objectifs de la formation générale de base ;
- Proposer une démarche de planification pédagogique destinée à faciliter le travail initial du formateur.

## IV.2. PRINCIPES PÉDAGOGIQUES

Lorsqu'une équipe de pédagogues aborde l'élaboration d'un guide pédagogique, elle doit généralement avoir en tête un modèle théorique pour mettre en évidence les valeurs qui sous-tendent ses actions et adopter un cadre de référence pour étayer son projet. En rappel, l'Approche Par Compétences (APC) place l'apprenant au centre de la démarche de formation et le reconnaît comme premier acteur responsable de ses apprentissages. Le modèle constructiviste et socioconstructiviste d'apprentissage s'inscrit bien dans cette perspective.

Selon cette approche, les nouveaux savoirs se développent progressivement, à la manière d'une véritable construction, c'est-à-dire en retenant les connaissances antérieures comme assises, et en établissant des réseaux de liens entre les diverses réalités avec lesquelles on entre en contact. Le socioconstructivisme, issu du constructivisme, ajoute la dimension des relations humaines, des interactions et des questionnements mutuels dans la construction des savoirs et le développement des compétences.

Ces principes découlent directement des bases conceptuelles, des valeurs et du cadre de référence qui ont présidé à la mise en place de l'APC. Ils constituent des lignes directrices devant être suivies dans le choix des stratégies d'enseignement et d'apprentissage pour permettre aux apprenants d'atteindre les buts du référentiel de formation.

Voici quelques principes généraux qui s'appliquent également dans le cadre du référentiel de formation de Maintenance éolienne :

- Faire participer activement les apprenants et les rendre responsables de leurs apprentissages ;
- Tenir compte du rythme et de la façon d'apprendre de chacun ;
- Prendre en compte et réinvestir les acquis scolaires ou expérientiels des apprenants ;
- Considérer que la possibilité ou la capacité d'apprendre est fortement liée aux stratégies et aux moyens utilisés pour acquérir les compétences ;
- Favoriser le renforcement et l'intégration des apprentissages ;
- Privilégier des activités pratiques d'apprentissage et des projets adaptés à la réalité du marché du travail ;
- Communiquer avec les apprenants dans un langage correct et en utilisant les termes techniques appropriés ;
- Rechercher le plus possible la collaboration du milieu du travail ;

Faire découvrir aux apprenants que la formation professionnelle constitue une voie importante d'intégration sociale et de développement personnel.

## IV.3. PROJET DE FORMATION ET INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Le projet est structuré à partir des finalités, des orientations et des buts généraux de la formation professionnelle. Il s'inspire des valeurs et des principes pédagogiques qui ont présidé à l'élaboration du référentiel de formation. Chaque structure de formation est appelée à établir ou à actualiser son projet éducatif lors de l'implantation d'un référentiel de formation, et ce avant sa mise en œuvre.
L'élaboration d'un projet de formation implique également une prise en considération des spécificités de la formation offerte par la structure de formation, des caractéristiques des ressources humaines mobilisées, des ressources physiques et matérielles disponibles, de la nature du partenariat avec le milieu du travail et du contexte général.

Le projet définit les intentions pédagogiques et les stratégies d'apprentissages à mettre en place pour l'ensemble de la formation professionnelle, plus spécifiquement pour chaque filière de formation offerte dans la structure de formation.
Les intentions pédagogiques sont des visées éducatives qui découlent du projet de formation et qui servent de guides pour les interventions auprès de l'apprenant. Elles touchent généralement des dimensions significatives du développement professionnel et personnel des apprenants qui n'ont pas fait l'objet de formulations explicites dans les buts du référentiel ou les compétences retenues. Elles incitent le personnel formateur à intervenir dans une direction donnée, chaque fois qu'une situation s'y prête.

Voici donc quelques intentions éducatives d'ordre général qui sont insérées dans le projet éducatif de la mise en œuvre du programme de formation de Technicien Spécialisé de maintenance éolienne:

- Développer chez les apprenants, le sens des responsabilités et du respect de la personne ;
- Accroître, chez les apprenants, l'autonomie, l'initiative et l'esprit d'entreprise ;
- Développer chez les apprenants, la pratique de l'autoévaluation ;
- Développer chez les apprenants, une discipline personnelle et une méthode de travail ;
- Augmenter chez les apprenants, le souci de protéger l'environnement ;
- Développer chez les apprenants, la préoccupation du travail bien fait ;
- Développer chez les apprenants, le sens de l'économie du temps et des ressources ;
- Développer chez les apprenants, la préoccupation d'utiliser avec soin les différents équipements.

## IV.4. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU RÉFÉRENTIEL DE FORMATION

Le scénario de formation se trouve au cœur du référentiel de formation. Il consiste à présenter les choix qui ont résulté de la définition des compétences issues du référentiel métier-compétences (elles-mêmes découlant de l'AST). Ces compétences sont traduites en actions observables et en résultats mesurables, éléments sur lesquels reposent l'acquisition par l'apprenant et leur évaluation. En plus de mettre en évidence la liste des compétences requises pour exercer un métier, le référentiel de formation les décrit de manière exhaustive et pose des balises qui déterminent une démarche d'acquisition desdites compétences. En conséquence, selon les modalités de réalisation de la compétence, le référentiel de

formation mise sur deux techniques différentes pour décrire les compétences : la traduction en comportement et la traduction en situation.

Le référentiel de formation pour le métier de maintenance éolienne traduit pour ainsi dire les orientations particulières en matière de formation. Il prépare donc la personne à devenir un travailleur de la Maintenance éolienne selon les règles de sécurité et la réglementation.

Le référentiel de formation vise à rendre apte le Technicien/la Technicienne Spécialisé (e) de Maintenance éolienne, à préparer le métier de Maintenance éolienne, traduit les orientations particulières en matière de formation. Il prépare donc la personne à devenir un travailleur du secteur de l'énergie pouvant mener des activités de maintenance éolienne seul, en équipe et sous supervision, pour le compte d'une entreprise ou à son compte personnel.

De plus, le référentiel de formation vise à rendre apte le Technicien/la Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne à utiliser les machines électriques et les composants mécaniques, à utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques, à différencier les systèmes éoliens etc.

Dans l'exercice de son métier, il doit être apte à utiliser les machines électriques et les composants mécaniques, dimensionner les systèmes éoliens, assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes, effectuer le diagnostic de dysfonctionnements des systèmes éoliens, à effectuer les maintenances préventive et corrective des systèmes éoliens ainsi qu'à utiliser les logiciels de GMAO.

Étant donné que le Technicien/la Technicienne Spécialisé (e) de maintenance éolienne travaille rarement seul, mais très souvent en équipe et sous supervision, il doit démontrer de bonnes attitudes relationnelles en milieu de travail ou même dans la société.

## IV.5. LISTE DES COMPÉTENCES

Le tableau suivant est conçu à partir de l'information contenue dans le référentiel de formation. Cette synthèse présente les compétences ordonnancées ainsi que les durées de formation qui s'y rapportent. Le tableau résume en fait la logique de formation présentée dans la matrice des objets de formation et dans le logigramme d'acquisition des compétences. Il prépare donc l'utilisateur du guide pédagogique à mieux comprendre la portée du programme de Maintenance spécialisée, tout en lui donnant déjà des pistes sur l'organisation du chronogramme de formation.

**Synthèse du référentiel de formation**

| **METIER : Maintenance éolienne** | | | | | **VOLUME HORAIRE : 1770h** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **N°** | **Énoncé de la compétence** | **Intitulé Module** | **Durée totale en H** | **Modalités** | **Stratégie d'évaluation** | **Durée de l'épreuve** | **Traduction** | **Types** |
| 01 | Se situer au regard du métier et de la formation | Métier et Formation | 30 | Orale | Ps<br>Pt | 2h | S | G |
| 02 | Communiquer en milieu professionnel | Communication | 45 | Écrite et orale | Ps<br>Pt | 3h | S | G |
| 03 | Prévenir les atteintes à la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement | Hygiène, Santé, Sécurité et Environnement | 45 | Orale écrite, Pratique | Ps<br>Pt | 3h | S | G |
| 04 | Utiliser les machines électriques | Utilisation des machines électriques | 120 | Écrite et Pratique | Ps<br>Pt | 6h | C | G |
| 05 | Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | Commande et contrôle des machines électriques | 120 | Écrite et pratique | Ps<br>Pt | 8h | C | G |
| 06 | Utiliser les composants mécaniques | Utilisation des éléments de technologies de base relatives aux circuits électriques et électroniques | 120 | Pratique et écrite | Ps<br>Pt | 8h | C | G |
| 07 | Différencier les types de systèmes éoliens | Typologie des systèmes éoliens | 90 | Pratique et Écrite | Ps<br>Pt | 6h | C | P |

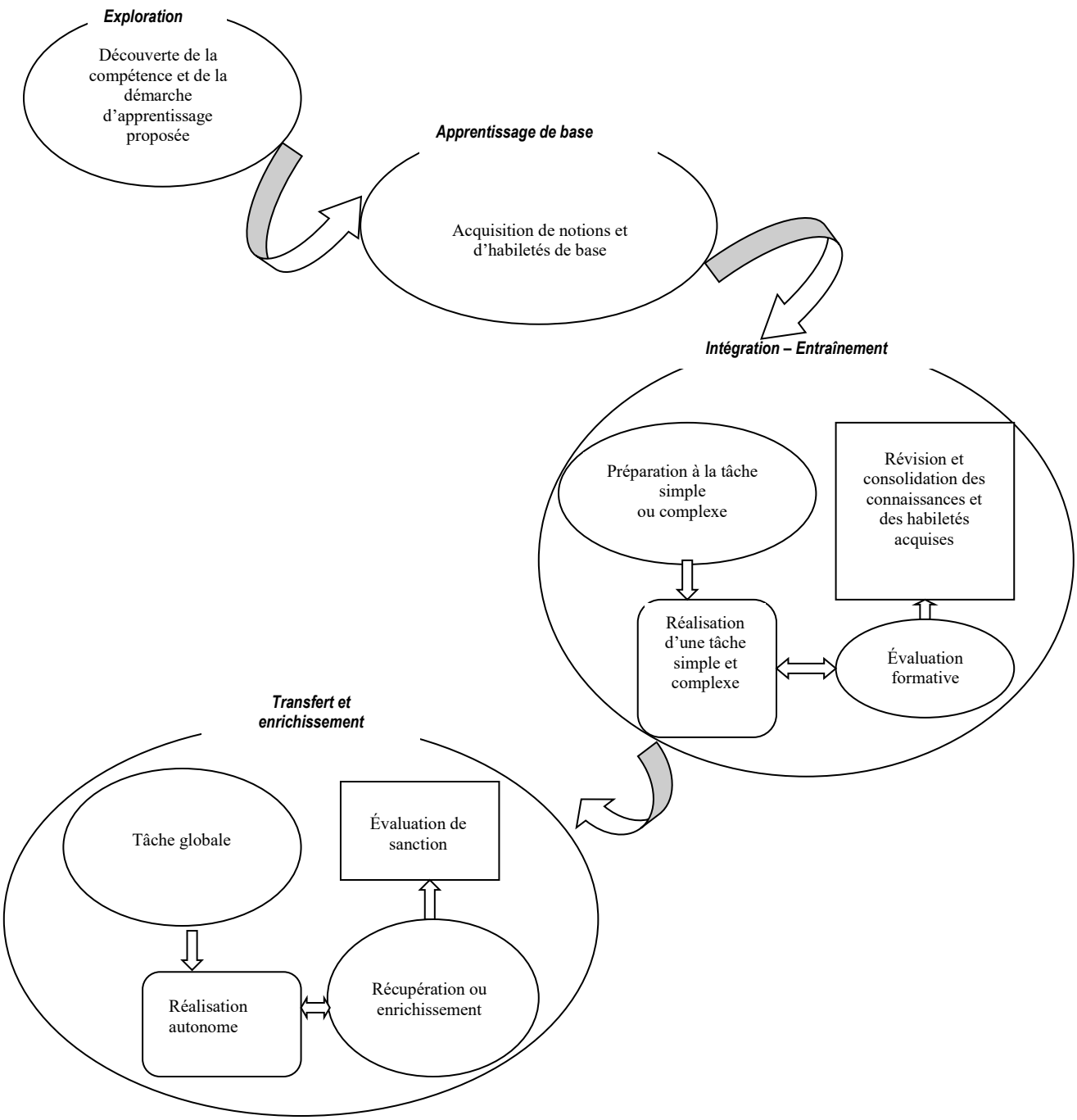
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 08 | Dimensionner les éoliennes | Dimensionnement des éoliennes | 90 | Pratique et Écrite | Ps Pt | 6h | C | P |
| 09 | Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes | Mise en marche et arrêt des machines des installations éoliennes | 90 | Pratique | Ps Pt | 6h | C | P |
| 10 | Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des éoliens | Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens | 180 | Ecrit et Pratique | Ps Pt | 12h | C | P |
| 11 | Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | Maintenance préventive des systèmes éoliens | 120 | Ecrit et Pratique | Ps Pt | 8h | C | P |
| 12 | Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | Maintenance corrective des systèmes éoliens | 180 | Pratique | Ps Pt | 12h | C | P |
| 13 | Utiliser les logiciels de GMAO | Utilisation des logiciels de GMAO | 180 | Pratique et écrite | Ps Pt | 12h | C | P |
| 14 | Rechercher l'emploi | Entrepreneuriat | 45 | Écrite | Ps | 3h | S | G |
| 15 | S'intégrer en milieu professionnel | Stage professionnel | 315 | Pratique et écrite | Ps Pt | 21h | S | P |
| **Total** | | | **1 770** | | | | | |

S=Situation ; P=Particulière (compétence) ; G=Générale ; C=Comportement ; Pt=Produit ; Ps=Processus

Tableau 2 : Synthèse du programme de formation

## IV.6. STRATEGIES PEDAGOGIQUES

Selon le cas, le processus d'acquisition de compétences est illustré par les schémas ci-dessous.



## IV.7. PRÉSENTATION DU CHRONOGRAMME

Le chronogramme de réalisation de la formation est une représentation schématique de l'ordre selon lequel les compétences devraient être acquises et de la répartition dans le temps des activités d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation. Il assure une planification globale de l'ensemble du référentiel de formation et permet de voir l'articulation qui existe entre les compétences. Ce type de planification vise à assurer une certaine cohérence et une progression des apprentissages.

Le chronogramme s'inspire du logigramme de la séquence d'acquisition des compétences présenté dans le référentiel de formation. À cette étape, il est réalisé dans le but de donner une idée globale du déroulement de la formation. Le chronogramme devient en quelque sorte une seconde version plus détaillée du logigramme.

Le chronogramme permet de décrire en détail le déroulement de la formation et de préciser les modalités selon lesquelles des thèmes autres que la formation reliée au métier (la formation générale par exemple) peuvent être intégrés à la formation. C'est à l'aide du chronogramme que les personnes travaillant à la planification pédagogique (responsables pédagogiques, formateurs de la spécialité, etc.) pourront tenir compte, pour une compétence donnée, des apprentissages déjà effectués, de ceux qui se déroulent en parallèle et de ceux à venir. La position retenue aura une incidence déterminante sur l'ensemble des choix pédagogiques ultérieurs.

Le chronogramme sert également à établir une base de répartition dans le temps des activités d'enseignement et d'apprentissage. Cette répartition implique la prise en considération de la nature et des contraintes associées à la réalisation des activités d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation. En conséquence, le chronogramme ici présenté repose sur une situation type et devra être ajusté en fonction de la situation réelle de chaque structure de formation, voire de chaque période de l'année, et en fonction des contraintes locales.

| | Compétences particulières | | | | | | | | Compétences générales | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Numéro** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **15** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **14** | **T** |
| **Durée (H)** | **90** | **90** | **90** | **180** | **120** | **180** | **180** | **315** | **30** | **45** | **45** | **120** | **120** | **120** | **45** | **1770** |
| Semaine | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | 30 | | | | | | | 30 |
| 2 | 15 | | | | | | | | | 10 | 10 | | | | | 35 |
| 3 | 15 | | | | | | | | | 10 | 10 | | | | | 35 |
| 4 | 15 | | | | | | | | | 10 | 10 | | | | | 35 |
| 5 | 05 | | | | | | | | | 15 | 15 | | | | | 35 |
| 6 | 15 | | | | | | | | | | | 20 | | | | 35 |
| 7 | 10 | | | | | | | | | | | 25 | | | | 35 |
| 8 | 15 | | | | | | | | | | | 05 | 15 | | | 35 |
| 9 | | | | | | | | | | | | 20 | 15 | | | 35 |
| 10 | | | | | | | | | | | | 20 | 15 | | | 35 |
| 11 | | | | | | | | | | | | 15 | 20 | | | 35 |
| 12 | | | | | | | | | | | | 15 | 15 | 05 | | 35 |
| 13 | | | | | | | | | | | | | 15 | 20 | | 35 |
| 14 | | | | | | | | | | | | | 15 | 20 | | 35 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | 10 | 25 | | 35 |
| 16 | | | 15 | | | | | | | | | | | 20 | | 35 |
| 17 | | | 20 | | | | | | | | | | | 15 | | 35 |
| 18 | | | 20 | | | | | | | | | | | 15 | | 35 |
| 19 | | | 35 | | | | | | | | | | | | | 35 |
| 20 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 21 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 22 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 23 | | 15 | | | | | 20 | | | | | | | | | 35 |
| 24 | | 15 | | | | | 20 | | | | | | | | | 35 |
| 25 | | 15 | | | | | 20 | | | | | | | | | 35 |
| 26 | | 15 | | | | | 20 | | | | | | | | | 35 |
| 27 | | 15 | | | | | 20 | | | | | | | | | 35 |
| 28 | | 15 | | | | | 20 | | | | | | | | | 35 |
| 29 | | | | 25 | | | 10 | | | | | | | | | 35 |
| 30 | | | | 25 | | | 10 | | | | | | | | | 35 |
| 31 | | | | 25 | | | 10 | | | | | | | | | 35 |
| 32 | | | | 25 | | | 10 | | | | | | | | | 35 |
| 33 | | | | 25 | | | 10 | | | | | | | | | 35 |
| 34 | | | | 25 | | | 10 | | | | | | | | | 35 |
| 35 | | | | 30 | | | | | | | | | | | | 30 |
| 36 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 37 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 38 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 39 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 40 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 41 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 42 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 43 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 44 | | | | | | 20 | | | | | | | | | | 20 |
| 45 | | | | | | | | | | | | | | | 45 | 45 |
| 46 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 47 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 48 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 49 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 50 | | | | | | | | 35 | | | | | | | | 35 |
| TOTAL | 90 | 90 | 90 | 180 | 120 | 180 | 180 | 315 | 30 | 45 | 45 | 120 | 120 | 120 | 45 | 1770 |

# DEUXIEME PARTIE : SUGGESTIONS PEDAGOGIQUES

## IV.8. PRESENTATION DES FICHES DE SUGGESTION PEDAGOGIQUES

Les suggestions pédagogiques pour le métier Maintenance éolienne, présentées sous forme de fiches, reprennent l'énoncé de la compétence, lequel est accompagné d'informations complémentaires telles que le numéro de la compétence et la durée allouée pour son acquisition. Les fiches de suggestions pédagogiques renseignent sur la position, le rôle et la démarche particulière de chaque compétence. Elles fournissent ensuite une liste des savoirs liés à chaque compétence ainsi que leurs balises, lesquelles renseignent sur l'étendue ou sur les limites des savoirs en cause. Enfin, elles contiennent des suggestions d'activités d'enseignement et d'apprentissage de façon à couvrir l'ensemble des savoirs liés à la compétence et des éléments qui s'y rapportent.

| COMPETENCE 01 : Se situer au regard du métier et de la formation | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 01** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 28 heures/02 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Métier et formation** | |
| **FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE**<br>Ce module est le tout premier par lequel l'apprenant amorcera sa formation en maintenance éolienne. Il vise à l'informer sur les différents aspects de ce métier au regard du marché de l'emploi et sur la démarche de formation. L'obtention de ces informations lui permettra de s'auto-évaluer en comparaison de sa personnalité, de son désir, de ses aptitudes en vue de confirmer sa participation au programme de formation. | | |
| **DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE**<br>Il est suggéré de répartir le temps d'apprentissage selon les proportions suivantes :<br>1. S'informer des réalités du métier et des perspectives professionnelles :50%<br>2. S'informer sur le référentiel et la démarche de formation :26%<br>3. Confirmer ou infirmer son orientation professionnelle :18%<br>Evaluation : 6% | | |
| **Savoirs liés à la compétence** | **Balises** | **Activités d'enseignement et d'apprentissage** |
| **1- S'informer des réalités du métier et des perspectives professionnelles** | | |
| 1.1. Décrire des méthodes de repérage d'information | • Conditions de réceptivité : attention visuelle ; attention auditive ; climat favorable ;intérêt ;concentration ; bien-être physique et psychologique.<br>• Connaissance au départ de ce que l'on cherche.<br>• Préparation pour discerner les points importants. | Par des exposés, à l'aide de documentation, de conférences, de visites de terrain ou de recherches personnelles, l'apprenant sera informé sur les différents types d'entreprises évoluant dans le métier de la maintenance éolienne, sur les conditions d'exercice du métier, les exigences du marché et les possibilités d'évolution. |

| **COMPETENCE 01 : Se situer au regard du métier et de la formation** | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 01** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 28 heures/02 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Métier et formation** | |
| 1.2. Distinguer une tâche d'une activité. | • Définitions des termes tels que tâche, Activité | |
| 1.3. Décrire les particularités du marché du travail | • Délimitation du métier.<br>• Catégories d'employeurs. | |
| 1.4. Indiquer les exigences du métier | • Conditions de travail.<br>• Possibilités d'avancement.<br>• Égalité des sexes, Salaires | |
| 2- S'informer sur le référentiel et la démarche de formation | | |
| 2.1 Énoncer les principes généraux de l'Approche Par Compétences. | • Pédagogie de la réussite.<br>• Approche active centrée sur l'apprenant<br>• Approche curriculaire, intégrée, multidimensionnelle et critériée. | par des exposés, à l'aide de documentation, de conférences, l'apprenant sera informé de la pertinence du programme de formation, des conditions de réussite et du mode d'évaluation.<br>- Le formateur devra motiver les apprenants à entreprendre les activités proposées. |
| 2.2 Lister les composantes du programme de formation. | • Modules du programme.<br>• Stages en entreprise. | |
| 2.3 Distinguer les habiletés, les aptitudes et les connaissances nécessaires pour exercer le métier. | • Définitions des termes tels que l'habileté, Aptitude… | |

| COMPETENCE 01 : Se situer au regard du métier et de la formation | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 01** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 28 heures/02 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Métier et formation** | |
| 3- **Confirmer ou infirmer son orientation professionnelle** | | |
| 3.1 Distinguer les aptitudes des champs d'intérêt | • Différence entre ce que l'on aime et la possibilité que l'on a de le réaliser. | Le formateur à travers des exposés doit permettre aux apprenants d'avoir une vision juste du métier et de la formation. Il doit fournir aux apprenants les moyens d'évaluer avec honnêteté et objectivité leur orientation professionnelle |
| 3.2 Décrire les raisons de son choix de poursuite de la formation | • Autoévaluation.<br>• Raisons motivant la décision. | |
| 3.3 Décrire les principaux éléments d'un rapport confirmant un choix d'orientation professionnelle | • Résumé de ses goûts, ses aptitudes et de ses champs d'intérêt.<br>• Résumé des exigences relatives à l'exercice du métier.<br>• Parallèle entre les deux aspects qui précèdent.<br>• Brève conclusion sur son choix d'orientation. | |

**NOTE D'ANALYSE (vérification demandée) : les 15 tableaux « Savoirs liés à la compétence » du GOPM ont été vérifiés systématiquement. Nombre de savoirs par élément : 3 éléments ne comportaient qu'un seul savoir lié (compétence 3 : « S'informer des lois et des règlements sur la santé et la sécurité au travail » et « Prévenir les infections transmissibles sexuellement (ITS)... » ; compétence 15 : « 5. Rédiger le rapport de stage ») — un second savoir a été ajouté en rouge pour chacun. Format « verbe à l'infinitif + complément » : 78 précisions non conformes ont été identifiées (dont 7 rédigées en anglais dans la fiche de la compétence 2) et corrigées en rouge — la très grande majorité des cas concernait des formulations nominales (« Description de… », « Application de… », « Identification de… », etc.) systématiquement reformulées à l'infinitif. Ce défaut de formulation était le plus répandu et le plus systématique observé à ce jour dans cette série de référentiels, affectant 8 des 15 compétences (2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11).**

| **COMPETENCE 02 : Communiquer en milieu professionnel.** | |
|---|---|
| **NUMERO :** 02 | **DUREE D'APPRENTISSAGE/EVALUATION** : 45 heures |
| **MODULE ASSOCIE** | **Communication en milieu professionnel** |

**FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE**

La mise en œuvre de cet apprentissage vise à faire acquérir et à renforcer le potentiel nécessaire à tout acte de communication. Les contenus d'enseignement se définissent aussi bien en termes de connaissances transmises qu'en termes de supports et d'activités pédagogiques puisées dans les activités menées dans l'entreprise. Ils visent à constituer pour l'apprenant un capital de savoirs et de méthodes auxquels il puisse se référer.

**DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE**

La répartition du temps d'apprentissage est suggérée selon les proportions suivantes :
1. Traiter les informations : 30 %
2. Produire les messages indispensables à la vie professionnelle et sociale : 24 %
3. Communiquer oralement : 20%
4. Rendre compte de son activité : 20%

Evaluation :06%

Il est suggéré de respecter l'ordre des éléments, tel que décrit dans le référentiel de formation.

| **Savoirs liés à la compétence** | **Balises** | **Activités d'enseignement et d'apprentissage** |
|---|---|---|

| **1. Exploiter les ressources des langues officielles** | | |
|---|---|---|
| 1.1 s’approprier les termes et expressions relatifs au métier en français et en anglais | - Vocabulaire spécifique au métier<br>- Instructions, consignes et les communications<br>- Glossaire ou un lexique bilingue | Lors de la planification des activités d'apprentissage et d'enseignement, assurez-vous de fournir aux apprenants des occasions de pratiquer et d'appliquer les compétences linguistiques dans des contextes réels et pertinents pour le métier. Encouragez l'utilisation de ressources bilingues, de supports audiovisuels et de mises en situation pratiques pour faciliter l'apprentissage et la compréhension des termes techniques et des compétences linguistiques requises. Assurez-vous également de créer un environnement d'apprentissage inclusif où les apprenants peuvent échanger, poser des questions et recevoir des commentaires constructifs pour améliorer leurs compétences linguistiques dans le contexte professionnel spécifique. |
| 1.2 Utiliser le français | - Registres de langues<br>- Clarté du langage<br>- Normes de communication écrite<br>- Normes de communication orale | |
| 1.3 Utiliser convenablement la langue anglaise | - Types of documents<br>- Level of Vocabulary<br>- Level of langages | |
| 1.4 Exploiter un texte et des ressources documentaires | - Textes techniques<br>- Manuels d'instruction<br>- Ressources documentaires<br>- Outils de recherche | |

| | | |
|---|---|---|
| 1.5 Exploiter des ressources documentaires en anglais | - Technicals documents<br>- Types of Dictionnaries<br>- Encyclopedias<br>- Types books<br>- Informations | When planifying teaching and learning activities make provision for the trainees to practice and apply linguistic competences in the real and pertinent contexte of the trade.<br>Insure an inclusive learning environnment where the trainees can exchange ; ask questions and receive constructive comments in the order to ameliorate their linguistic competences in the specific professional contexte concerned. |
| **2. Interagir avec les membres de l'équipe et la hiérarchie** | | |
| 2.1 Identifier les attitudes à adopter dans un contexte professionnel. | - Importance des attitudes professionnelles<br>- Attitudes professionnelles<br>- Processus d'adaptation en contexte professionnel<br>- Types de contexte professionnel. | Lors de la planification des activités d'apprentissage et d'enseignement, encouragez les apprenants à réfléchir de manière critique sur leurs propres attitudes, comportements et compétences en matière de communication professionnelle. Mettez l'accent sur l'importance de l'éthique, de l'intégrité et de la responsabilité dans le métier concerné. Encouragez les apprenants à partager leurs expériences, leurs défis et leurs succès dans l'interaction avec les membres de l'équipe et la hiérarchie. La compétence |
| 2.2 Utiliser les comportements éthiques, d'intégrité et de conduite responsable | - Principes éthiques<br>- Valeurs professionnelles<br>- Comportements intègres<br>- Règles et les réglementations | |
| 2.3 Utiliser les moyens de communication | - Communication process<br>- ommunication styles<br>- Communication tools | |

| | | |
|---|---|---|
| | | "Interagir avec les membres de l'équipe et la hiérarchie est importante. |
| **3. Produire des écrits généraux et professionnels** | | |
| 3.1 Analyser le sujet | - Types de reasoning<br>- Text interpretation méthods<br>- Compétence in critical reasoning<br>- Tools and elements of resolution | When planifying teaching and learning activities make provision for the trainees to practice and apply linguistic competences in the real and pertinent contexte of the trade.<br>Insure an inclusive learning environnment where the trainees can exchange ; ask questions and receive constructive comments in the order to ameliorate their linguistic competences in the specific professional contexte concerned. |
| 3.2 Rédiger une production dans la langue recommandée. | - Ecrits clairs, cohérent<br>- Styles d'écriture<br>- Outils et des ressources appropriés | textes, des scénarios, des Il est important d'adapter ces activités en fonction du niveau et des besoins des apprenants, ainsi que des ressources disponibles. Les activités peuvent être réalisées en classe, en ligne ou en combinant les deux approches, en utilisant des supports variés tels que des études de cas, des exercices pratiques, etc. |
| 3.3 Utiliser les ouvrages relatifs à la qualité de la langue | - Ouvrages de référence<br>- Règles grammaticales et orthographiques appropriées pour produire des écrits corrects et de qualité.<br>- Erreurs de langue dans les productions écrites. | |
| 3.4 Rédiger les messages et des rapports | - Types de messages professionnels<br>- Techniques d'organisation des informations<br>- Langage professionnel | |
| 3.5 Vérifier l'efficacité et la qualité de la communication écrite | - Normes de qualité<br>- Outils de vérification | |

| | | |
|---|---|---|
| | - Importances de la vérification<br>- Processus de vérification | |
| **4. Établir une relation conseil** | | |
| 4.1 Déterminer les besoins | - Types of needs<br>- Types of result<br>- Catégorisation of needs<br>- Specific eigencies, logistic constaints | When planifying teaching and learning activities make provision for the trainees to practice and apply linguistic competences in the real and pertinent contexte of the trade.<br>- Insure an inclusive learning environnment where the trainees can exchange ; ask questions and receive constructive comments in the order to ameliorate their linguistic competences in the services et options, procédures administratives<br>and exigences réglementaires. |
| 4.2 Utiliser les moyens d'intervention | - Services et options<br>- Procédures administratives<br>- Exigences réglementaires | |
| 4.3 Vérifier l'atteinte des objectifs | - Satisfaction des clients<br>- Retours d'information<br>- Indicateurs de performance | L'utilisation de simulations, de mises en situation pratiques et de discussions en groupe peut également être bénéfique pour favoriser l'apprentissage et l'échange d'expériences entre les apprenants. N'oubliez pas de fournir des retours d'information réguliers aux apprenants pour les aider à progresser dans le développement de cette compétence. |
| **5. Encadrer une équipe de travail** | | |

| | | |
|---|---|---|
| 5.1 Établir un bilan de compétence | - Types de compétences et besoins<br>- Forces et les faiblesses<br>- Actions de développement | Il est important d'encourager la participation active des apprenants, en favorisant les échanges, les réflexions et les débats. Les activités pratiques, telles que les mises en situation réelle ou les projets d'équipe, peuvent également renforcer l'apprentissage et la compréhension des concepts liés à l'encadrement d'une équipe de travail. |
| 5.2 Appliquer les techniques d'encadrement | - Types de communication<br>- Objectifs clairs et mesurables<br>- Techniques de coordination des activités | |
| 5.3 Rédiger un rapport | - Pertinent information<br>- Catégorisation of information<br>- Résultats<br>- Proposition of actions | When planifying teaching and learning activities make provision for the trainees to practice and apply linguistic competences in the real and pertinent contexte of the trade.<br>Insure an inclusive learning environnment where the trainees can exchange ; ask questions and receive constructive comments in the pertinent information, catégorisation of information, résultats and proposition of actions. |

| **COMPETENCE 03 : Prévenir les atteintes à l'hygiène, la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement** | |
|---|---|
| **NUMERO : 03** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 28heures/ 2h** |
| **MODULE ASSOCIE** | **Santé, sécurité, intégrité physique et environnement** |
| FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE | |
| Ce module est réinvesti dans les différents modules de compétences particulières du programme de formation. Cela signifie que l'apprenant qui, à la fin de sa formation, intègre le marché du travail aura à mettre en application cette compétence dans toutes les tâches qu'il aura à accomplir sur le marché du travail. Cela se comprend étant donné que l'aspect santé et sécurité au travail rentre dans toutes les tâches pratiques à accomplir.<br>Ce module de formation, en permettant à l'apprenant de distinguer les risques inhérents au travail de technicien spécialisé en maintenance éolienne, vise essentiellement l'acquisition d'une préoccupation constante pour l'application stricte des règles de santé, de sécurité, de l'hygiène et de l'environnement dans l'exercice des tâches. | |
| DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE | |
| Compte tenu de l'importance des apprentissages de cette compétence, il est recommandé d'en renforcer les compétences par l'entremise des autres compétences qui y sont associées. C'est par l'entremise d'activités répétées que les éléments de la compétence seront mieux maîtrisés. En conséquence, des temps d'apprentissage réguliers et appliqués à chaque compétence sont davantage préconisés au cours d'une session intensive de formation. En misant sur cette approche, l'apprenant parviendra plus efficacement à adopter le comportement préventif souhaité.<br>Il est suggéré de répartir le temps d'apprentissage selon les proportions suivantes, exprimées en pourcentages :<br>1. S'informer des lois et des règlements sur la santé et la sécurité au travail : 35,71%<br>2. Identifier les risques relatifs à la santé et à la sécurité dans l'environnement professionnel : 17,85%<br>3. Appliquer des mesures préventives reliées à l'hygiène, la santé et la sécurité au travail : 17,85%<br>4. Intervenir en situation d'urgence : 35,71%<br>5. Prévenir les infections transmissibles sexuellement (ITS), le virus d'immunodéficience humaine (VIH/SIDA) et d'autres maladies transmissibles : 21,42%<br>6. Développer un comportement écologiquement responsable : 21,42%<br>Evaluation : 2h | |

| | | |
|---|---|---|
| Savoirs liés à la compétence | Balises | Activités d'enseignement et d'apprentissage |
| **1. S'informer des lois et des règlements sur la santé et la sécurité au travail** | | |
| 1.1 Identifier le corpus et le dispositif juridique | • Documents juridiques<br>• Revues scientifiques<br>• Lois<br>• Ordonnances<br>• Décrets<br>• Arrêtés<br>• Décisions | Par des exposés, à l'aide de documentation, de conférences, l'apprenant sera informé du dispositif juridique relatif à la santé et à la sécurité liée aux procédés de maintenance éolienne. Il motivera les apprenants à entreprendre les activités de recherche y afférentes. |
| 1.2 Consulter les organismes compétents en santé et sécurité au travail | • Inspection du travail<br>• CNPS<br>• Organismes de contrôle et de prévention | Par des exposés, à l'aide de documentation, de conférences, l'apprenant sera informé des organismes compétents à consulter en matière de santé et sécurité au travail. |
| **2. Identifier les risques relatifs à la santé et à la sécurité dans l'environnement professionnel** | | |
| 2.1 Identifier les risques liés à la santé en milieu de travail | • Les contusions et coupures provoquées par les chutes d'objet et par la manutention des matériaux.<br>• Les coupures, les contusions et les fractures causées par les éléments mobiles des machines.<br>• Les lésions aux yeux causées par la projection des particules. | Le formateur, à travers des exposés, doit permettre aux apprenants d'avoir une vision large des risques relatifs à l'exercice du métier de Technicien Spécialisé de maintenance éolienne. |

| | | |
|---|---|---|
| | • Les lésions attribuables au travail répétitif.<br>• Les risques de brûlure liés à l'utilisation d'un poste de soudage et d'un poste d'oxycoupage Etc. | L'apprenant s'exercera à travers des activités de recherche et présente devant ses pairs le résultat de ses travaux. |
| 2.2 Identifier les risques liés à la sécurité et à l'environnement | • Pollution<br>• Electrocution<br>• Ecoulements de liquides<br>• Effets du courant électrique sur le corps humain.<br>• Les risques associés aux produits inflammables Etc.<br>• Harcèlement sous toutes ses formes | |
| **3. Appliquer des mesures préventives reliées à l'hygiène, la santé et la sécurité au travail** | | |
| 3.1 Distinguer les équipements de protection individuelle et collective | • Les types de situation d'urgence<br>• Les incendies<br>• Les explosions<br>• Les chutes<br>• La noyade | Le formateur à travers des exposés permettra aux apprenants d'avoir une vision juste des équipements de protection individuelle, leurs modes d'emplois, etc.<br>L'apprenant s'exercera à travers des activités pratiques à manipuler ces équipements. |
| 3.2 Identifier les normes de sécurité | • La délimitation de la zone sinistrée<br>• Les équipements d'urgence<br>• Les précautions utiles<br>• Les soins de premier secours | |
| **4. Intervenir en cas d'urgence** | | |

| | | |
|---|---|---|
| 4.1 Evaluer le niveau de gravité de la situation | • Les types de situation d'urgence<br>• Les incendies<br>• Les explosions | Le formateur à travers des exposés permettra aux apprenants d'évaluer le niveau des risques en cas d'urgence.<br>L'apprenant développera des attitudes, aptitudes et présente la maîtrise de l'élément de compétence à travers des exercices pratiques. |
| 4.2 Organiser l'intervention d'urgence | • La délimitation de la zone sinistrée<br>• Les équipements d'urgence<br>• Les précautions utiles<br>• Les soins de premier secours | |
| **5. Prévenir les infections transmissibles sexuellement (ITS), le virus d'immunodéficience humaine (VIH/SIDA) et d'autres maladies transmissibles** | | |
| 5.1 S'informer sur les maladies infectieuses | • Documents scientifiques<br>• Les maladies infectieuses<br>• Les risques<br>• Les modes de transmission<br>• Les moyens de prévention<br>Etc. | Par des exposés, à l'aide de documentation, de conférences, l'apprenant sera informé des maladies infectieuses, des risques et modes de transmission, etc.<br>Il sera aussi motivé à entreprendre les activités de recherche y afférentes. |
| 5.2 Appliquer les mesures de prévention contre les infections transmissibles | • Moyens de protection<br>• Mesures d'hygiène<br>• Bonnes pratiques de prévention | Par des exposés, à l'aide de documentation, de conférences, l'apprenant sera informé des mesures de prévention contre les infections transmissibles. |
| **6. Développer un comportement écologiquement responsable** | | |
| 6.1 Interpréter les fiches signalétiques | • Les pictogrammes<br>• Les paramètres caractéristiques | |

| | | |
|---|---|---|
| 6.2 Identifier les produits dangereux | • Le SIMDUT<br>• Les normes environnementales<br>• Les classes de produits dangereux<br>• Les dangers des produits dangereux<br>• Les moyens de prévention<br>• Les gaz à effets de serre<br>Etc. | Par des exposés, à l'aide de documentation, de conférences, l'apprenant sera informé des fiches signalétiques, des pictogrammes, et des produits dangereux, etc.<br>Le formateur motivera les apprenants à entreprendre les activités de recherche y afférentes.<br>La manipulation des produits dangereux se fera sous contrôle du formateur. |

| **COMPETENCE 04 : Utiliser les machines électriques** | |
|---|---|
| **NUMERO : 04** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION :112 h/08h** |
| **MODULE ASSOCIE** | **Utilisation des machines électriques** |
| **FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE**<br>Ce module de compétence permet à l'apprenant d'identifier la technologie de construction, les caractéristiques et le fonctionnement des machines électriques, notamment celles utilisées dans les systèmes éoliens.<br>Elle est acquise un peu après le début du programme de formation, pour permettre aux apprenants d'appliquer les notions sur le comportement des machines électriques et leurs fonctions dans la production de l'énergie électrique. | |

| **COMPETENCE 04 : Utiliser les machines électriques** | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 04** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION :112 h/08h** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Utilisation des machines électriques** | |
| **DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE**.<br>Etant donné que la maîtrise de cette compétence générale a un rôle important dans la maitrise du programme, il est suggéré de répartir le temps d'apprentissage selon les proportions suivantes :<br>1. Différencier les machines électriques intégrées dans une éolienne :30%<br>2. Utiliser correctement les outils et les équipements électriques associés aux machines électriques : 25%<br>3. Diagnostiquer les pannes des machines électriques dans les éoliennes :20%<br>4. Mettre en service les machines : 20%<br>Evaluation : 5% | | |
| **Savoirs liés à la compétence** | **Balises** | **Activités d'enseignement et d'apprentissage** |
| **1. Différencier les machines électriques intégrées dans une éolienne** | | |
| 1.1. Décrire les types de machines électriques | • Types de machines électriques<br>• Fonctionnement et caractéristiques<br>• Paramètres de choix des machines électriques<br>• Protocole de sécurité | Le formateur, après avoir à l'aide des schémas, exposé les éléments de théorie et de manipulation pratiques nécessaires, effectue la présentation physique des machines, et détermine le rôle de chacune d'elle dans le processus de production de l'électricité par éolienne, effectue également des manipulations sur celles-ci. |

| COMPETENCE 04 : Utiliser les machines électriques | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 04** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION :112 h/08h** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Utilisation des machines électriques** | |
| | | L'apprenant pose des questions et prend des notes. Il est invité, de manière répétitive sur plusieurs cas pratiques, à identifier et repérer ces machines non seulement sur des schémas électriques et plans, mais également sur des circuits électroniques intégrés dans les éoliennes. |
| 1.2 Identifier les symboles et plans | • *Symbolisation* et fonction des composants électriques<br>• *Types de schémas électriques*<br>• Repérage des connexions<br>• Mesures et contrôle<br>• Protocole de détection des dysfonctionnements<br>• Techniques de lecture rapide et d'interprétation des schémas électriques | Par l'entremise d'exposés et/ou d'études de cas, le formateur présente aux apprenants les notions de base sur l'identification des symboles et la lecture des schémas et plans.<br>Pendant les explications du formateur, l'apprenant écoute attentivement, pose éventuellement des questions et prend des notes. Par le biais d'exercices et des cas pratiques, il développe sa capacité de recherche et d'exploitation d'informations pertinentes et, devant ses pairs, il expose le résultat de ses travaux d'apprentissage. |
| 1.3. Caractériser la fonction des machines | • Fonction des générateurs asynchrones dans les éoliennes<br>• Fonction des générateurs synchrones dans les éoliennes<br>• Rôle des transformateurs dans les éoliennes<br>• Architecture générale d'un schéma électrique d'une éolienne | |

| | | |
|---|---|---|
| **COMPETENCE 04 : Utiliser les machines électriques** | | |
| **NUMERO : 04** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION :112 h/08h** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Utilisation des machines électriques** | |
| | | Le formateur encadre les activités des apprenants de façon à assurer l'intégration des apprentissages. |
| **2. Utiliser correctement les outils et les équipements électriques associés aux machines électriques** | | |
| 2.1. Identifier les outils | • Description et utilisation des outils à main<br>• Outils spécifiques à l'éolienne<br>• Outils de mesure et de test<br>• Outils de sécurité | Par l'entremise d'exposés, le formateur présente aux apprenants les techniques d'implantation d'un équipement.<br>L'apprenant, par le biais d'exercices, développe sa capacité à lire des documents et en faire une exploitation et devant ses pairs, présente le résultat de ses travaux.<br>Le formateur encadre les activités des apprenants afin d'assurer l'intégration des apprentissages. |
| 2.2. Utiliser les équipements de liaison | • Équipements de sécurité<br>• Armoires électriques<br>• Panneaux de contrôle | |
| 2.3. Appliquer le procédé d'étiquetage et de conservation | • Choix du local<br>• Triage<br>• Catégorisation des composants et éléments<br>• Techniques de nettoyage et d'entretien | |
| **3. Diagnostiquer les pannes des machines électriques dans les éoliennes** | | |
| 3.1. Utiliser les outils appropriés de diagnostic | • Présentation et utilisation des outils de diagnostic<br>• Exploitation des documents techniques | |

| COMPETENCE 04 : Utiliser les machines électriques | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 04** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION :112 h/08h** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Utilisation des machines électriques** | |
| | • Maintenance des outils de diagnostic | Le formateur présente les objectifs de la séquence.<br>Il présente des notions, effectue des diagnostics sur des systèmes réels, présente des exemples et de la documentation ou fait faire des recherches individuelles sur le sujet. Il fait constituer des groupes de travail, donne des consignes de travail portant sur l'utilisation des outils de diagnostic.<br>Il coordonne les TP, les activités de groupe, organise des mises en commun des productions de groupes, apporte des compléments d'information, supervise la synthèse.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d'autres apprenants, identifie et localise les pannes et élabore un plan de maintenance des machines électriques. Il présente la production du |
| 3.2. Identifier les pannes | • Procédés de repérage des pannes<br>• Tests et vérifications<br>• Report des pannes identifiées | |
| 3.3. Elaborer un plan de maintenance générale | • Identification des tâches de maintenance<br>• Fréquence de maintenance<br>• Durée estimée de chaque tâche<br>• Recommandations du fabricant<br>• Conception et suivi du journal de maintenance | |

| COMPETENCE 04 : Utiliser les machines électriques | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 04** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION :112 h/08h** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Utilisation des machines électriques** | |
| | | groupe, participe à la mise en commun en plénière, participe aux synthèses, note la synthèse. |
| **4. Mettre en service une éolienne** | | |
| 4.1. Mettre en service des machines électriques | • Protocole de sécurité<br>• Tests et vérifications<br>• Procédure de démarrage | Le formateur présente les objectifs de la séquence.<br>Il présente des notions, effectue des mises en marche sur des systèmes réels, présente des exemples et de la documentation ou fait faire des recherches individuelles sur le sujet. Il fait constituer des groupes de travail, donne des consignes de travail portant sur la mise en service des machines électriques.<br>En outre, il coordonne les TP, les activités de groupe, organise des mises en commun des productions de groupes, |
| 4.2. Appliquer les mesures de sécurité appropriées | • Vérification de la sécurité électrique<br>• Protections des systèmes de freinage<br>• Contrôles de sécurité<br>• Démarrage et surveillance des paramètres de fonctionnement | |
| 4.3. Elaborer un synoptique de la chaine de rendement | • Description de chaque bloc de synoptique<br>• Ordonnancement des organes dans le synoptique<br>• *Fonctionnement d'un synoptique* | |

| COMPETENCE 04 : Utiliser les machines électriques | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 04** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION :112 h/08h** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Utilisation des machines électriques** | |
| | | apporte des compléments d'information et supervise la synthèse.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, prend des notes, échange avec d'autres apprenants et exécute les consignes sur la procédure de mise en service des machines.<br>Il présente la production du groupe, participe à la mise en commun en plénière, participe aux synthèses et note la synthèse. |

| COMPETENCE 05 : Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | |
|---|---|
| **NUMERO : 5** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 114 heures/06heures** |
| **MODULE ASSOCIE** | **Commande et contrôle des machines électriques** |

**FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE**

Ce module de compétence générale permet à l'apprenant d'acquérir les habilités nécessaires pour stabiliser et mettre en conformité une source d'énergie éolienne, configurer et programmer les différents types de modules de commande des systèmes électriques ainsi qu'à utiliser correctement les interfaces de commande. Elle vise aussi à doter l'apprenant de savoirs, savoir-faire et savoir-être lui permettant d'utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques et réaliser des activités de maintenance préventive et corrective sur les systèmes éoliens, toutes choses préalables à la pratique du métier Technicien Spécialisé en Maintenance éolienne.

Elle est acquise juste après le début du programme de formation, pour permettre aux apprenants d'acquérir des notions devant être utilisées lors de l'acquisition des compétences particulières.

Les connaissances et habiletés acquises dans ce module seront réinvesties et mises à contribution à divers degrés lors de la réalisation des activités d'apprentissage des modules relatifs à la « Mise en marche et arrêt des machines des installations eoliennes », au « Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens », à la « Maintenance préventive des systèmes éoliens », et à la « Maintenance corrective des systèmes éoliens ».

**DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE**

Etant donné que la maîtrise de cette compétence générale joue un rôle important dans la maîtrise du programme, Il est suggéré de répartir le temps d'apprentissage en pourcentage selon les proportions suivantes :

- Stabiliser et mettre en conformité une source d'énergie éolienne : 30%
- Diagnostiquer et résoudre les problèmes des circuits électroniques :25%
- Configurer et programmer les différents types de modules de commande des systèmes électriques :25%
- Utiliser correctement les interfaces de commande :15%

Evaluation : 5%

| Savoirs liés à la compétence | Balises | Activités d'enseignement et d'apprentissage |
|---|---|---|

<table>
<tr><td colspan="3">COMPETENCE 05 : Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques</td></tr>
<tr><td>NUMERO : 5</td><td colspan="2">DUREE D’APPRENTISSAGE/D’EVALUATION : 114 heures/06heures</td></tr>
<tr><td>MODULE ASSOCIE</td><td colspan="2">Commande et contrôle des machines électriques</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Stabiliser et mettre en conformité une source d’énergie éolienne</td></tr>
<tr><td>1.1. Décrire le fonctionnement des convertisseurs d’énergie</td><td>• Principes de base des convertisseurs électroniques<br>• Topologies de convertisseurs<br>• Fonctionnement des convertisseurs et applications spécifiques<br>• Détection et résolution des problèmes liés au fonctionnement des convertisseurs<br>• Procédures et protocoles de sécurité liés à la manipulation des convertisseurs<br>• Techniques de nettoyage des circuits,<br>• Mesures des paramètres et de remplacement des composants défectueux</td><td rowspan="2">Le formateur, après avoir exposé les éléments de théorie et de manipulation pratiques nécessaires à l’aide des schémas, de la présentation physique desdits circuits, et spécifié le rôle de chacun d’eux dans le processus de production de l’électricité par éolienne, effectue également des manipulations sur ces circuits.<br>L’apprenant est invité de manière répétitive sur plusieurs cas de figures, à identifier et repérer ces circuits non seulement sur des schémas électriques et des plans, mais également sur des circuits électroniques intégrés dans les éoliennes.<br>L’apprenant pose des questions pour développer sa capacité à identifier les convertisseurs électroniques, les circuits de régulation et leurs fonctions, et également de les manipuler.</td></tr>
<tr><td>1.2. Décrire le fonctionnement des circuits de régulation</td><td>• Principes de base de la régulation<br>• Identification des composants clés<br>• Description d’un circuit de régulation<br>• Interprétation des signaux électriques<br>• Mesures des paramètres</td></tr>
</table>

| | | |
|---|---|---|
| **COMPETENCE 05 : Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques** | | |
| **NUMERO : 5** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 114 heures/06heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Commande et contrôle des machines électriques** | |
| 1.3. Mettre en œuvre les systèmes de stockage | • Types de systèmes de stockage utilisés<br>• Choix et mise en œuvre spécifiques des systèmes de stockage<br>• Lecture et interprétation des documents techniques<br>• Tests et vérifications du fonctionnent des systèmes de stockage<br>• Equipements de mesure appropriés | Le formateur, après avoir exposé les éléments de théorie et de manipulation pratiques nécessaires à la mise en œuvre des systèmes de stockage, effectue également des manipulations sur ces circuits.<br>L'apprenant prend des notes, pose des questions et fait des démonstrations sur des cas pratiques sous le contrôle du formateur et de ses camarades. |
| 1.4. Caractériser les capteurs et transmetteurs utilisés en production d'énergie | • Capteurs et transmetteurs utilisés en production d'énergie<br>• Equipements de mesure des paramètres des capteurs et transmetteurs<br>• Etalonnage appropriées des capteurs<br>• Détection et résolution des problèmes liés aux capteurs et transmetteurs | |
| 2. **Configurer et programmer les différents types de modules de commande des systèmes électriques** | | |
| 2.1. Décrire le fonctionnement de la chaine d'acquisition des données | • Interfaces physiques et protocoles de communication<br>• Erreurs et problèmes courant dans la chaîne<br>• Exploitation des Documents et fiches techniques | Le formateur présente les notions, des exemples et de la documentation ou fait faire des recherches individuelles sur le sujet.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, |

| COMPETENCE 05 : Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 5** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 114 heures/06heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Commande et contrôle des machines électriques** | |
| | | échange avec d'autres apprenants, présente le résultat des recherches |
| 2.2 Utiliser un automate programmable | • Modules de commande utilisés dans les systèmes électriques<br>• Configuration des modules de commande<br>• Langages de programmation<br>• Programmation des modules<br>• Intégration avec les systèmes électriques<br>• Identification et résolution des problèmes de configuration et de programmation | Le formateur présente les notions, des exemples et de la documentation ou fait faire des recherches individuelles sur le sujet.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d'autres apprenants et présente le résultat des recherches. |
| 2.3 Programmer un PIC | • Manipulation d'un PIC<br>• Exploitation des bibliothèques disponibles<br>• Préparation d'un environnement de développement intégré<br>• Outils de développement<br>• Ecriture des lignes codes<br>• Techniques de débogage | Le formateur présente les objectifs de la séquence.<br>Il présente des notions, effectue des manipulations sur des systèmes réels, présente des exemples et de la documentation. Il fait constituer des groupes de travail, donne des consignes de travail portant sur la navigation dans un circuit électronique imprimé. Il coordonne les TP, les activités de groupe et apporte des compléments d'information, |

| COMPETENCE 05 : Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 5** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 114 heures/06heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Commande et contrôle des machines électriques** | |
| | | L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d'autres apprenants et présente le résultat des opérations effectuées. |
| 2.4 Utiliser un kit de programmation<br>EXEMPLE : ARDUINO | • Manipulation du kit Arduino<br>• Exploitation des bibliothèques disponibles<br>• Compilation d'un programme<br>• Configuration de lignes de codes pour lecture des entrées et contrôler les sorties<br>• Intégration des modules de commande des systèmes électriques<br>• Identification et résolution des problèmes de configuration et de programmation des modules | Le formateur après avoir exposé les éléments de théorie et de manipulation pratiques nécessaires, à l'aide des kits de programmation et des programmateurs, effectue des démonstrations pratique et réelles.<br>L'apprenant est invité de manière répétitive sur plusieurs cas de figures effectuer des configurations logicielles et écrire et compiler des mini programme. |
| 3. **Utiliser correctement les interfaces de commande** | | |
| 3.1 Appliquer la programmation des PIC dans une fonctionnalité liée à l'éolienne | • Ecriture des codes de configuration des entrées/sorties<br>• Gestion des interruptions<br>• Contrôle des actionneurs<br>• Programmation des fonctionnalités liées à l'éolienne<br>• Intégration des modules de commande | Le formateur, après avoir exposé les éléments de théorie et de manipulation pratiques nécessaires à la configuration et au paramétrage, à l'aide des programmateurs, effectue des démonstrations pratiques et réelles. |

| COMPETENCE 05 : Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 5** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 114 heures/06heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Commande et contrôle des machines électriques** | |
| | • Identification et résolution des problèmes de configuration et de programmation | L'apprenant est invité de manière répétitive sur plusieurs cas de figures à effectuer des configurations logicielles, à écrire et compiler des mini programmes. |
| 3.2. Appliquer un kit de programmation dans une fonctionnalité éolienne | • Ecriture des codes de configuration des entrées/sorties<br>• Gestion des interruptions<br>• Contrôle des actionneurs<br>• Programmation des fonctionnalités liées à l'éolienne<br>• Intégration des modules de commande<br>• Identification et résolution des problèmes de configuration et de programmation | Le formateur après avoir exposé les éléments de théorie et de manipulation pratiques nécessaires à la configuration et au paramétrage, à l'aide des programmateurs, effectue des démonstrations pratique et réelles.<br>L'apprenant est invité de manière répétitive sur plusieurs cas de figures effectuer des configurations logicielles et écrire et compiler des mini programme. |
| 3.3. Modifier les paramètres d'un logiciel open source pour un usage éolien | • Types de logiciels pour paramétrage dans le contexte éolien<br>• Protocoles de communication<br>• Configuration des paramètres du logiciel<br>• Vérifications et tests<br>• Déduction des rapports de paramétrage<br>• Report des configurations réalisées | Le formateur, après avoir exposé les éléments de théorie nécessaires aux paramétrages à l'aide des logiciels spécifiques, effectue des démonstrations pratiques et réelles.<br>L'apprenant est invité de manière répétitive sur plusieurs cas de figures à effectuer des paramétrages logiciels. |

| **COMPETENCE 06 : Utiliser les composants mécaniques** | |
|---|---|
| **NUMERO : 6** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 112 heures/08 heures** |
| **MODULE ASSOCIE** | **Utilisation des composants mécaniques** |

**FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE**

Cette compétence générale permet à l'apprenant d'acquérir les habilités nécessaires à l'identification, la description correcte et l'utilisation des systèmes mécaniques. Par cette compétence, l'apprenant sera amené à décrire les organes mécaniques, identifier et résoudre les problèmes mécaniques ainsi qu'à utiliser correctement les outils et équipements mécaniques. Elle facilitera en outre la reconnaissance par ce dernier, des diverses composantes de commande et d'outils de diagnostic.

La compétence en « Utilisation des composants mécaniques » vise à rendre les apprenants capables de :

- Identifier les composants mécaniques
- Diagnostiquer les problèmes mécaniques des éoliennes
- Utiliser correctement les outils et équipements mécaniques

Les connaissances et habiletés acquises dans ce module seront réinvesties et mises à contribution à divers degrés lors de la réalisation des activités d'apprentissage des modules relatifs **au « Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens », à la « Maintenance préventive des systèmes éoliens », et à la « Maintenance corrective des systèmes éoliens ».**

Cette compétence s'acquiert juste après le début de la formation.

**DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE**

Etant donné que la maîtrise de cette compétence a une incidence directe sur le développement de la capacité d'assurer une maintenance de qualité des systèmes éoliens, il est recommandé de s'appesantir sur les éléments énumérés ci-dessous.

En ce qui concerne le temps alloué à l'apprentissage, il est suggéré de le répartir en pourcentage, selon les proportions suivantes :

- Identifier les composants mécaniques 30%
- Diagnostiquer les problèmes mécaniques des éoliennes 25%
- Utiliser correctement les outils et équipements mécaniques 40%

Evaluation : 05%.

<table>
<tr><td colspan="3">COMPETENCE 06 : Utiliser les composants mécaniques</td></tr>
<tr><td>NUMERO : 6</td><td colspan="2">DUREE D’APPRENTISSAGE/D’EVALUATION : 112 heures/08 heures</td></tr>
<tr><td>MODULE ASSOCIE</td><td colspan="2">Utilisation des composants mécaniques</td></tr>
<tr><td colspan="3">Par ailleurs, concernant le déroulement des séquences d’apprentissage, bien qu’il soit suggéré de retenir l’ordre proposé dans le référentiel de formation pour les quinze éléments de la compétence, les situations de mise en œuvre associées à chaque élément n’ont pas à être réalisées selon l’ordre exact présenté et de façon linéaire. Au contraire, le formateur doit considérer le déroulement qui lui semble le plus susceptible d’amener l’apprenant à développer les habiletés et attitudes visées.</td></tr>
<tr><td>Savoirs liés à la compétence</td><td>Balises</td><td>Activités d’enseignement et d’apprentissage</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Identifier les composants mécaniques</td></tr>
<tr><td>1.1. Décrire les fonctionnalités des composants mécaniques</td><td>• Composants mécaniques d’une éolienne<br>• Modes de fonctionnement<br>• Exploitation des documents techniques</td><td rowspan="2">Le formateur présente les objectifs de la séquence.<br>Il présente des concepts, les composants mécaniques, leurs fonctionnalités, leurs caractéristiques et leurs rôles dans la production de l’énergie électrique. Il fait constituer des groupes de travail, donne des consignes de travail portant sur l’identification des composants mécaniques.<br>Il coordonne les activités de groupe, organise des mises en commun des productions de groupes, apporte des compléments d’information et supervise la synthèse.</td></tr>
<tr><td>1.2. Caractériser chaque composant mécanique</td><td>• Caractéristiques physiques<br>• Tolérances des matériaux<br>• Maintenance et remplacement</td></tr>
</table>

| COMPETENCE 06 : Utiliser les composants mécaniques | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 6** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 112 heures/08 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Utilisation des composants mécaniques** | |
| | | L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d'autres apprenants, présente la production du groupe, participe à la mise en commun en plénière, participe aux synthèses et note les synthèses. |
| 1.3. Lire et interpréter les schémas, les plans ou les dessins techniques liés aux composants mécaniques | • Schémas et symboles<br>• Repérage des composants<br>• Correspondance entre les schémas et les composants réels<br>• Interprétation des dimensions et des spécifications | Le formateur, après avoir exposé les éléments de théorie nécessaires à la Lecture et interprétation des schémas, plans et dessins, effectue à l'aide des logiciels spécifiques des démonstrations pratiques et réelles.<br>L'apprenant observe, pose des questions et prend des notes. De manière répétitive sur plusieurs cas de figures, il utilise les symboles pour produire des schémas fonctionnels, lit et interprète des plans et schémas |
| **2. Diagnostiquer les problèmes mécaniques** | | |

| **COMPETENCE 06 : Utiliser les composants mécaniques** | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 6** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 112 heures/08 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Utilisation des composants mécaniques** | |
| 2.1. Appliquer les protocoles d'analyse des symptômes | • Inspection de l'éolienne<br>• Symptômes courants<br>• Protocoles d'analyse des symptômes<br>• Identification des problèmes mécaniques<br>• Communication des résultats | Le formateur, par le biais des documents, des projections, des simulations et des manipulations pratiques, présente les différents types d'applications des protocoles d'analyse des symptômes, d'identification des différents symptômes et signes qui indiquent un problème mécanique. Il présente les outils matériels et logiciels de diagnostic, les problèmes courants rencontrés et les protocoles de dépannage.<br><br>L'apprenant observe attentivement les démonstrations pratiques effectuées par le formateur et prend des notes, pose des questions, participe sous la supervision du formateur à des études de cas ou à des simulations, analyse les symptômes, utilise les outils de diagnostic et identifie précisément les pannes mécaniques, fait des recherches individuelles afin de renforcer ses connaissances et ses habiletés. |
| 2.2. Utiliser les outils de diagnostic | • Présentation des outils<br>• Sélection des outils<br>• Fonctionnalités des outils<br>• Utilisation des outils<br>• Rangement des outils | |
| 2.3. Identifier les pannes éventuelles | • Protocole de repérage des pannes<br>• Collecte et interprétation des informations du diagnostic<br>• Hypothèses sur les causes probables des pannes<br>• Tests et vérifications<br>• Documentation des résultats<br>• Proposition d'un plan de remédiation | |

| COMPETENCE 06 : Utiliser les composants mécaniques | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 6** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 112 heures/08 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Utilisation des composants mécaniques** | |
| **3. Identifier les composants hydrauliques** | | |
| 3.1. Identifier les différents composants hydrauliques | • Définition du système hydraulique<br>• Pompe hydraulique<br>• Fluides hydrauliques<br>• Actionneurs hydrauliques<br>• Vannes<br>• Tuyaux et flexibles<br>• Réservoir | Le formateur expose d'abord les éléments de théorie nécessaires à l'identification, la caractérisation et la lecture et interprétation des schémas, plans et dessins. Ensuite, par le biais de plusieurs cas d'exercices pratiques, des planches et abaques, il amène l'apprenant à lire et interpréter correctement les schémas, plans et dessins liés aux composants hydrauliques et pneumatiques et à les identifier dans une installation réelle.<br>L'apprenant observe, pose des questions et prend des notes. De manière répétitive sur plusieurs cas de figures, il lit et interprète correctement des schémas fonctionnels. |
| 3.2. Caractériser chaque composant hydraulique et pneumatique | • Mécanique des fluides<br>• Principes et lois<br>• Fonctionnalités spécifiques des composants respectifs<br>• Avantage des composants<br>• Efficacité des composants<br>• Durabilité des composants<br>• Réaction face à la demande de puissance<br>• Plage de température des huiles | |
| 3.3. Lire et interpréter les schémas, les plans ou les dessins techniques liés aux composants hydrauliques et pneumatiques | • Documents techniques<br>• Identification des symboles<br>• Repérage des symboles sur les schémas, plans et dessins techniques | |

| | | |
|---|---|---|
| **COMPETENCE 06 : Utiliser les composants mécaniques** | | |
| **NUMERO : 6** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 112 heures/08 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Utilisation des composants mécaniques** | |
| | • Repérage sur les machines des composants correspondant aux symboles respectifs | |
| 4. **Utiliser correctement les outils et équipements mécaniques** | | |
| 4.1. Monter et démonter les composants | • Montage et démontage des composants<br>• Utilisation des outils et équipements<br>• Interprétation des schémas et des plans<br>• Contrôle de la qualité<br>• Maintenance et entretien des composants | Le formateur présente les séquences de montage, démontage, assemblage et installation des composants, effectue des démonstrations pratiques montrant aux apprenants les opérations, les méthodes d'assemblage, les techniques de levage et de fixation, fournit des explications théoriques sur l'utilisation des manuels techniques, pose des questions, et fournit les documents et éclaircissements sur les sujets abordés et encadre les TP.<br>L'apprenant observe attentivement les démonstrations pratiques effectuées par le formateur, prend des notes, pose des questions et partage ses idées ou ses expériences. Il effectue des exercices pratiques, fait des recherches individuelles afin de renforcer ses connaissances et sa compréhension. |
| 4.2. Assembler et installer les composants | | |

| **COMPETENCE 06 : Utiliser les composants mécaniques** | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 6** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 112 heures/08 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Utilisation des composants mécaniques** | |
| 4.3. Entretenir les composants | • Procédures d'entretien spécifiques<br>• Outils, équipements et matières nécessaires à l'entretien<br>• Inspection et évaluation des composants<br>• Réparations mineures<br>• Tests et vérifications<br>• Recommandations pour les futurs entretiens | Le formateur présente les différentes procédures d'entretien spécifiques, effectue des démonstrations pratiques, démontre les techniques d'inspection et de détection des défauts, pose des questions, et fournit les documents et éclaircissements sur l'utilisation des composants mécaniques.<br>L'apprenant observe attentivement les démonstrations pratiques effectuées par le formateur, prend des notes, pose des questions et partage ses idées ou ses expériences.<br>Il effectue des exercices pratiques et fait des recherches individuelles afin de renforcer ses connaissances et sa compréhension. |

| COMPETENCE 07 : Différencier les types de systèmes éoliens | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 7** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 84 heures/ 06h** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Typologie des systèmes éoliens** | |
| **FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE** | | |
| Ce module est dispensé au cours de la première année. Il permet à l'apprenant : (i) d'identifier tous les types possibles d'éoliennes ; (ii) de reconnaitre leurs composants spécifiques et leurs caractéristiques communes ; (iii)de différencier leurs modes respectifs de fonctionnement **;** (iv)de découvrir les technologies sous-jacentes en préparation des opérations de diagnostic des dysfonctionnements ainsi que de maintenance préventive et corrective. | | |
| **DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE** | | |
| Il est suggéré de répartir le temps d'apprentissage en pourcentage et selon les proportions suivantes :<br>• Définir les critères de classement et de configuration des systèmes éoliens 25%<br>• Exploiter les différents systèmes de contrôle et de régulation pour maximiser la production de l'énergie24%<br>• Reconnaitre les différences entre les éoliennes on shore et les éoliennes offshores 20%<br>• Différencier les types de configurations des systèmes éoliens 15%<br>• Comparer les différentes technologies de générateurs utilisés dans les éoliens 10%<br>Evaluation : 6%<br>Il est suggéré de respecter l'ordre des éléments tel que décrit dans le référentiel de formation. | | |
| **Savoirs liés à la compétence** | **Balises** | **Activités d'enseignement et d'apprentissage** |
| **1. Définir les critères de classement et de configuration des systèmes éoliens** | | |
| 1.1. Décrire la technologie des éoliennes | • Types de systèmes éoliens<br>• Composants des systèmes éoliens<br>• Applications et conditions d'utilisation<br>• Normes et réglementations<br>• Configuration des systèmes éoliens | Le formateur, au travers des supports multimédias interactifs et des supports de cours numériques et physiques, fait une présentation théorique sur la technologie des éoliennes, des techniques de stockage, des critères environnementaux associés et |

| | | |
|---|---|---|
| | • Évaluation des performances | des critères de classement. Il fait également des études de cas réels sur des projets éoliens.<br>L'apprenant écoute, prend des notes, pose des questions, effectue des exercices de cas pratiques par la recherche et l'étude des cas, individuellement ou dans des travaux de groupe auxquels il prend part, partage les connaissances et les idées, puis présente les résultats à la classe. |
| 1.2. Définir les critères environnementaux | • Critères environnementaux<br>• Évaluation des impacts environnementaux<br>• Suivi et conformité environnementale | |
| 1.3. Classifier les éoliennes | • Caractéristiques des éoliennes<br>• Critères de classification<br>• Avantages et inconvénients de chaque type de système éolien | |
| 1.4. Décrire les techniques de stockage d'énergie et de stabilisation du système | • Techniques de stockage d'énergie<br>• Efficacité du stockage de l'énergie<br>• Stabilité du système<br>• Autonomie énergétique | |
| **2. Exploiter les différents systèmes de contrôle et de régulation pour maximiser la production de l'énergie** | | |
| 2.1.Décrire le contrôle et l'orientation du vent | 3. Types de capteurs de vent<br>4. Réactions des unités de contrôle<br>5. Ajustement des actionneurs<br>6. Connexion des systèmes de communication | Le formateur après avoir exposé les éléments de théorie et de manipulation pratiques nécessaires au contrôle de la connexion au réseau, à la stabilisation de la production et à la surveillance et diagnostic à distance, effectue des démonstrations pratiques et réelles.<br>L'apprenant est invité de manière répétitive sur plusieurs cas de figures à effectuer des configurations de contrôles logiciels et matériels. |
| 2.2. Contrôler la connexion au réseau et la stabilisation de la production | • Systèmes de synchronisation avec le réseau principal<br>• Régulation de la puissance active<br>• Protection du réseau<br>• Contrôle de la vitesse de rotation | |
| 2.3.Surveiller et diagnostiquer à distance | • Capteurs et systèmes de surveillance<br>• Télémétrie et collectivité | |

| | | |
|---|---|---|
| | • Système de gestion des données | |
| **3. Reconnaitre les différences entre les éoliennes on shore et les éoliennes offshore** | | |
| 3.1. Déterminer les emplacements géographiques et l'accès aux vents | • Principes de détermination des emplacements<br>• Evaluation du potentiel éolien<br>• Cartographie des vents<br>• Choix de l'emplacement | Le formateur, à travers des exposés, des projections, des simulations et dans des conditions réelles sur le terrain, permettra aux apprenants de faire des choix appropriés des emplacements géographiques et de l'accès aux vents.<br>Pendant les explications, les apprenants prennent des notes, posent des questions et appliquent les exercices et exemples données par le formateur. |
| 3.2. Dimensionner les éoliennes onshore et offshore | • Critères de différenciation<br>• Différenciation des éléments spécifiques<br>• Choix des éléments | Le formateur, après avoir exposé les éléments de théorie et de pratiques nécessaires au dimensionnement des éoliennes onshore et offshore, ainsi que sur la gestion des défis logistiques et le choix entre une éolienne onshore et une éolienne offshore, fournit des documents et abaques. Il organise par le biais des exercices sur des cas réels de projets éoliens, des débats et des discussions pour consolider les acquis.<br>L'apprenant prend des notes, pose des questions et est invité de manière répétitive sur plusieurs cas de figures, à effectuer des exercices, des recherches, des exposés individuels ou de groupe. |
| 3.3. Identifier l'impact environnemental des éoliennes | • Description comparée des exigences logistiques<br>• Identification des avantages comparatifs<br>• Présentation des inconvénients comparatifs | |
| **4. Différencier les types de configurations des systèmes éoliens** | | |
| 4.1. Décrire l'architecture fonctionnelle | • Typologie des architectures fonctionnelles<br>• Principes de fonctionnement de | Le formateur, après avoir exposé les éléments de théorie et de pratiques nécessaires à la description de l´architecture fonctionnelle, à la définition des |

| | | |
|---|---|---|
| | l'architecture<br>• Modification de l'architecture fonctionnelle | conditions extrêmes respectives et à l'élaboration d'un tableau comparatif, organise par le biais des exercices sur des cas réels de projets éoliens, des débats et des discussions pour consolider les acquis. L'apprenant prend des notes, pose des questions et est invité de manière répétitive sur plusieurs cas de figures à effectuer des exercices, des recherches, des exposés individuels ou de groupe. |
| 4.2. Définir les conditions extrêmes respectives | • Identification des conditions normales<br>• Détermination des conditions extrêmes<br>• Calcul des indices des écarts<br>• Interprétation des écarts<br>• Suggestions pour la construction de l'éolienne | |
| **5. Comparer les différentes technologies de générateurs utilisés dans les éoliens** | | |
| 5.1.Utiliser le catalogue des constructeurs | • Identification d'un catalogue de constructeur<br>• Description du catalogue<br>• Exploitation du catalogue | A l'aide des exposés et des études de cas, le formateur emmènera les apprenants à utiliser les méthodologies appropriées pour l'utilisation efficace des documents techniques et data Sheets.<br>Pendant les explications, les apprenants prennent notes, posent des questions et appliquent les exercices et exemples données par le formateur. |
| 5.2.Lire et interpréter les data sheets | • Identification d'un data sheet<br>• Description de la structure d'un data sheet<br>• Utilisation d'un data sheet | |
| 5.3.Élaborer un tableau comparatif | • Caractéristiques convergentes<br>• Aspects divergents<br>• Orientation du choix d'une éolienne | |

| COMPETENCE 08 : Dimensionner les systèmes éoliens | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 8** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 84 heures/ 6h** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Dimensionnement des systèmes éoliens** | |
| **FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE** | | |
| Cette compétence particulière permet à l'apprenant d'acquérir les habilités nécessaires au choix et à l'assemblage des équipements rentrant dans la construction et le fonctionnement d'une éolienne. Par cette compétence, l'apprenant sera amené à estimer exactement les besoins de consommation d'un usager, déterminer le potentiel énergétique d'une éolienne, mesurer la vitesse des vents en vue de déterminer le site le plus à mesure de permettre un rendement optimal de l'éolienne.<br>La compétence en dimensionnement des systèmes éoliens vise à rendre les apprenants capables de :<br>• Choisir le site ;<br>• Déterminer le bilan énergétique ;<br>• Définir l'intensité, la vitesse, la fréquence et la direction des vents ;<br>• Choisir l'éolienne la mieux adaptée aux besoins énergétiques formulés | | |
| **DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE** | | |
| Il est suggéré la répartition en pourcentage des temps d'apprentissage tel qu'il suit :<br>• Choisir le site : 16%<br>• Déterminer le bilan énergétique : 33%<br>• Définir l'intensité, la vitesse, la fréquence et la direction des vents : 23%<br>• Choisir l'éolienne la mieux adaptée aux besoins énergétiques formulés : 22%<br>Evaluation : 6%<br>Il est suggéré de respecter l'ordre des éléments, tel que décrit dans le référentiel de formation. | | |
| **Savoirs liés à la compétence** | **Balises** | **Activités d'enseignement et d'apprentissage** |
| **1. Choisir le site** | | |

| | | |
|---|---|---|
| 1.1. Relever les données météo | • Identification des données météo ciblées<br>• Sélection des instruments de mesure<br>• Utilisation des instruments de mesures<br>• Lecture et report des données/valeurs | A l'aide des exercices pratiques sur un simulateur ou sur un site destiné à la construction d'une éolienne, le formateur emmènera les apprenants à effectuer un relevé de données météo avec des instruments spécifiquement choisis.<br>Pendant les explications, les apprenants prennent notes, posent des questions et appliquent les exercices et exemples données par le formateur. |
| 1.2. Exploiter les données météorologiques | • Identification et classement des données<br>• Lecture et interprétation des données<br>• Application des méthodes statistiques<br>• Entrée des données dans les logiciels de calcul<br>• Interprétation des écarts et des tendances | A l'aide des exercices pratiques de calculs, le formateur emmènera les apprenants à entrer des données dans les logiciels de calcul des indices et des prévisions.<br>Pendant les explications, les apprenants prennent notes, posent des questions et appliquent les exercices et exemples de calculs données par le formateur. |
| 1.3. Exploiter les résultats | • Déduction des niveaux de réglage des organes et composants<br>• Réglage et orientation des pales<br>• Modélisation de la prédiction de la production | A l'aide des exercices pratiques, le formateur emmènera les apprenants à utiliser les résultats des calculs effectués pour le paramétrage des éléments, organes et composants de l'éolienne.<br>Pendant les explications, les apprenants prennent notes, posent des questions et appliquent les exercices et exemples données par le formateur. |
| 1.4. Appliquer les normes en vigueur | • Importance des normes et leur application<br>• Typologie des normes applicables<br>• Description des normes<br>• Application des normes | A l'aide des études de cas et des exposés, le formateur emmènera les apprenants à identifier et appliquer les normes requises relativement aux procédures de choix du site. |

| | | |
|---|---|---|
| | • Exploitation de la documentation | Pendant les explications, les apprenants prennent notes, posent des questions et appliquent les exercices et exemples données par le formateur. |
| **2. Déterminer le bilan énergétique** | | |
| 2.1 Faire le bilan de puissance du consommateur | • Identification des charges<br>• Application du coefficient d'utilisation<br>• Totalisation des puissances de tous les circuits<br>• Application du coefficient de simultanéité<br>• Fixation de la puissance du tableau | A l'aide des exercices pratiques, le formateur emmènera les apprenants à effectuer les calculs et appliquer le procédé permettant de déterminer les besoins énergétiques d'un consommateur d'électricité.<br>Pendant les explications, les apprenants prennent notes, posent des questions et appliquent les exercices et exemples données par le formateur. |
| 2.2. Dresser le bilan énergétique de la production à la consommation | • Recherche des informations du bilan<br>• Différenciation des équipements de la chaine de production<br>• Évaluation des pertes<br>• Conditions d'utilisation et de gestion des équipements<br>• Conseils pour le bon usage des équipements | A l'aide des exercices pratiques, le formateur emmènera les apprenants à faire des calculs leur permettant d'identifier les facteurs et les valeurs susceptibles de bien orienter la formulation des conseils en vue d'un usage économique des équipements et de protection de l'environnement, ainsi que de la définition des projets d'extension.<br>Pendant les explications, les apprenants prennent notes, posent des questions et appliquent les exercices et exemples données par le formateur. |
| 2.3. Élaborer le facteur d'extension | • Collecte de données<br>• Analyse des données<br>• Hiérarchisation des éléments<br>• Évaluation des scénarios futurs<br>• Documentation et présentation | |
| **3. Déterminer l'intensité, la vitesse, la fréquence et la direction des vents** | | |
| 3.1. Installer un anémomètre | • Définition de l'anémomètre<br>• Utilisation de l'anémomètre | A l'aide des exercices pratiques sur une éolienne ou un simulateur, le formateur emmènera les |

| | | |
|---|---|---|
| | • Lecture des données sur l'anémomètre<br>• Acquisition des données | apprenants à appliquer le procédé requis pour l'installation correcte d'un anémomètre.<br>Pendant les explications, les apprenants prennent notes, posent des questions et appliquent les exercices et exemples données par le formateur |
| 3.2. Vérifier le kit d'acquisition des données | • Identification des systèmes, périphériques et logiciels d'acquisition des données<br>• Définition de l'importance de l'acquisition des données<br>• Description de l'interface entre le capteur et l'ordinateur<br>• Utilisation du kit d'acquisition des données<br>• Maintenance du kit d'acquisition des données | A l'aide des exercices pratiques sur un kit spécifique, le formateur emmènera les apprenants à appliquer le procédé requis pour la vérification de la fonctionnalité du kit d'acquisition des données.<br>Pendant les explications, les apprenants prennent notes, posent des questions et appliquent les exercices et exemples données par le formateur. |
| 3.3. Appliquer les procédés de stockage et de sécurisation des données | • Sauvegarde et conservation des données sur différents supports<br>• Utilisation d'un support physique<br>• Application du stockage en ligne<br>• Paramétrage des supports de données | A l'aide des exercices pratiques sur un support choisi, le formateur emmènera les apprenants à appliquer correctement et sur les formats les mieux adaptés, les procédés requis en matière de stockage et de sécurisation des données.<br>Pendant les explications, les apprenants prennent notes, posent des questions et appliquent les exercices et exemples données par le formateur. |
| **4. Choisir l'éolienne la mieux adaptée aux besoins énergétiques formulés** | | |
| 4.1. Identifier les constructeurs d'Éolienne | • Recherche d'adresses des constructeurs/vendeurs<br>• Repérage de leurs offres respectives<br>• Choix du constructeur/vendeur le plus fiable | A l'aide des exercices pratiques, le formateur emmènera les apprenants à reconnaitre le procédé permettant d'identifier des constructeurs/fournisseurs fiables d'éoliennes. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Pendant les explications, les apprenants prennent notes, posent des questions et appliquent les exercices et exemples données par le formateur. |
| 4.2. Élaborer un tableau comparatif des coûts, des services après-vente et des performances énergétiques | • Elaboration d'un tableau comparatif<br>• Spécification du coût de chaque type d'éolienne<br>• Déclinaison des qualités spécifiques des services après-vente<br>• Enonciation des performances énergétiques respectives<br>• Suggestion de la meilleure offre | A l'aide des exercices pratiques en salle de cours, le formateur emmènera les apprenants à élaborer des tableaux comparatifs mettant en évidence des valeurs, des caractéristiques et qualités permettant de mieux choisir une éolienne répondant aux besoins énergétiques d'un consommateur.<br>Pendant les explications, les apprenants prennent notes, posent des questions et appliquent les exercices et exemples données par le formateur. |
| 4.3 Suivre les délais des livraisons | • Estimation du délai raisonnable de livraison<br>• Gestion des délais de livraison trop longs<br>• Fixation et gestion des indemnités pour retard de livraison<br>• Gestion de la modification d'une commande déjà passée<br>• Suivi du colis<br>• Suivi du colis en cas de changement d'adresse | A l'aide des exercices pratiques, le formateur emmènera les apprenants à trouver des solutions viables relatives aux problèmes et cas de figures concernant la livraison d'une commande d'éolienne passée auprès d'un fabricant ou fournisseur.<br>Pendant les explications, les apprenants prennent notes, posent des questions et trouvent des solutions appropriées aux autres cas de figures suggérés par le formateur. |

<table>
<tr><td colspan="3">COMPETENCE 09 : Assurer la mise en marche et l’arrêt des machines des installations éoliennes</td></tr>
<tr><td>NUMERO : 9</td><td colspan="2">DUREE D’APPRENTISSAGE/D’EVALUATION : 84 heures/ 6h</td></tr>
<tr><td>MODULE ASSOCIE</td><td colspan="2">Mise en marche et arrêt des machines des installations éoliennes</td></tr>
<tr><td colspan="3">FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ce module est dispensé au cours de la première année. Il permettra à l’apprenant d’acquérir les habiletés particulières pour le checking du procédé de mise en marche et d’arrêt d’une éolienne.</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE</td></tr>
<tr><td colspan="3">Il est suggéré de répartir le temps d’apprentissage selon les proportions suivantes, exprimées en pourcentage :<br>• Participer au processus du choix des équipements et de la mise en service d’une installation 15%<br>• Raccorder les équipements suivant les procédés techniques requis 40%<br>• Préparer la mise en marche 10%<br>• Mise en marche et arrêt des machines des installations éoliennes 15%<br>• Surveiller et diagnostiquer les défaillances éventuelles 14%<br>Evaluation : 6%<br>Il est suggéré de respecter l’ordre des éléments, tel que décrit dans le référentiel de formation.</td></tr>
<tr><td>Savoirs liés à la compétence</td><td>Balises</td><td>Activités d’enseignement et d’apprentissage</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Participer au choix des équipements</td></tr>
<tr><td>1.1 Décrire la fonction de chaque équipement</td><td>• Types d’équipements<br>• Caractérisation des équipements<br>• Fonctionnalités dans la chaine de production<br>• Systèmes de paramétrage</td><td rowspan="2">Le formateur, après avoir exposé les éléments de théorie nécessaires, fournit à l’apprenant la documentation nécessaire et par des exercices et des études de cas pratiques, il emmène l’apprenant à exploiter efficacement ces documents pour développer des savoirs lui permettant de participer au processus du choix des équipements et de la mise en service d’une installation.</td></tr>
<tr><td>1.2. Déterminer les conditions extrêmes d’utilisation des équipements</td><td>• Conception et matériaux<br>• Conditions environnementales<br>• Surcharge et surutilisation</td></tr>
</table>

| | | |
|---|---|---|
| 1.3. Appliquer les codes de procédures | • Vérification de sécurité<br>• Activation du système de contrôle<br>• Application des techniques d'adaptation en milieu de travail. | L'apprenant observe, pose des questions et prend des notes. De manière répétitive sur plusieurs cas de figures, il applique le procédé du choix des équipements et de leur mise en service. |
| 1.5. Évaluer le rapport qualité/prix | • Comparaison des offres des fabricants<br>• Conditions d'achat<br>• Services après-vente | |
| **2. Raccorder les équipements suivant les procédés techniques requis** | | |
| 2.1. Appliquer le protocole de sécurité | • Application des protocoles de sécurité<br>• Évaluation des risques<br>• Utilisation des équipements de sécurité<br>• Respect des normes et réglementations<br>• Gestion des situations d'urgence | Le formateur, après avoir fait des exposés sur la réalisation des connectivités et vérification des procédures de sécurité, devra sélectionner tous les outils nécessaires au raccordement des équipements lors d'opérations de maintenance, et faire des démonstrations pratiques de ces opérations dans une salle de TP ou sur une installation.<br><br>L'apprenant observe, pose des questions et prend des notes. De manière répétitive sur différents cas de figures, il exécute les différentes opérations dans plusieurs exercices de cas pratiques |
| 2.2.Réaliser les connectivités | • Raccordement des équipements<br>• Vérification des connectivités<br>• Utilisation des outils et équipements appropriés<br>• Respect des normes et réglementations<br>• Identification et résolution des problèmes | |
| 2.3. Vérifier les relais de mise en marche | • Définition du relais<br>• Fonctionnalités et principes<br>• Procédés de tests des relais<br>• Types de vérifications<br>• Choix du type de vérification<br>• Utilisation des outils de mesure<br>• Identification et correction des problèmes | |
| **3. Préparer la mise en marche** | | |

| | | |
|---|---|---|
| 3.1. Vérifier les conditions météorologiques | • Typologie des phénomènes météorologiques<br>• Procédés de mesure du potentiel énergétique du vent<br>• Sélection des instruments et outils de mesure<br>• Utilisation des instruments et outils de mesure<br>• Lecture et interprétation des données<br>• Croisement des valeurs et gestion des écarts<br>• Identification des conditions météorologiques extrêmes<br>• Prévision météorologique<br>• Evaluation des risques météo | Le formateur commencera par présenter les objectifs de la séquence. Par le biais projections, des exercices pratiques des discussions et études de cas, il fait un exposé et des démonstrations pratiques et concrètes sur la vérification des conditions météorologiques.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, prend des notes. |
| 3.2. Vérifier la lubrification des organes mécaniques | • Définition de la lubrification des organes mécaniques<br>• Principes et normes de lubrification des organes mécaniques<br>• Procédés de lubrification des organes mécaniques<br>• Inspection des organes mécaniques<br>• Niveau de criticité<br>• Identification et correction d'éventuels problèmes de lubrification | Le formateur commencera par présenter les objectifs de la séquence. Par le biais des exercices pratiques, des manipulations sur des organes mécaniques réels et des études de cas, il fait des démonstrations pratiques et concrètes de lubrification et graissage des organes mécaniques et inspecte les connexions des organes électriques. A sa suite, les apprenants procèdent aussi à ces opérations.<br><br>Pendant les explications du formateur, l'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d'autres apprenants, participe à la mise en commun en plénière, participe aux synthèses, note la synthèse. |
| 3.3. Inspecter les connexions des organes électriques | • Mesure de la tension<br>• Identification des fusibles grillés<br>• Test fonctionnel des prises<br>• Vérification des composants<br>• Rapport d'inspection | |
| 3.4.Démarrer les machines | • Documentation technique<br>• Réglementations et normes | Par le biais d'une simulation ou d'une situation de travail réelle, le formateur passe en revue toutes les |

| | | |
|---|---|---|
| | • Procédés de démarrage<br>• Types et méthodes de démarrage des machines<br>• Types de moteurs<br>• Commande des moteurs<br>• Structures des circuits de commande et des circuits de puissance<br>• Schémas de démarrage<br>• Prévention des risques liés à l'utilisation des machines | opérations liées au démarrage successif des différentes machines de l'éolienne. Il fait faire la même chose aux apprenants, apporte des clarifications nécessaires te fournit des réponses appropriées aux questions des apprenants.<br>Pendant les explications, ces derniers écoutent, prennent des notes et exécutent les consignes. |
| **4. Surveiller les défaillances éventuelles** | | |
| 4. 1. Relever les paramètres de fonctionnement de l'éolienne | • Typologie des paramètres<br>• Choix des outils de mesure<br>• Utilisation des outils de mesure<br>• Reporting des paramètres relevés | Le formateur, à l´aide d´une liste à cocher, des tableaux dynamiques, des mises en situation théorique, initie les apprenants à exécuter un diagnostic préliminaire.<br>L'apprenant observe suffisamment, prend des notes et pose autant de questions que possible.<br>Le formateur vérifie que chaque apprenant observe adéquatement par la qualité de prise de ses notes. |
| 4.2.Lire et interpréter des paramètres | • Croisement de valeurs relevées avec les valeurs normales<br>• Gestion des écarts entre les valeurs<br>• Ajustage éventuel des paramètres | |
| 4.3. Réaliser les réajustements éventuels | • Principes de réajustement<br>• Lecture de conformité<br>• Choix des outils appropriés<br>• Utilisation des outils | |
| **5. Préparer la mise en arrêt de l'éolienne** | | |
| 5.1. Déconnecter les machines du réseau de distribution | • Documentation technique<br>• Réseau électrique de distribution<br>• Procédures et lois relatives à la gestion des coupures de l'alimentation électrique | Le formateur, à l´aide d´une liste à cocher, des tableaux dynamiques, des mises en situation théorique, initie les apprenants à exécuter un arrêt sécurisé de l'éolienne. |

| | | |
|---|---|---|
| | • Déconnexion et délestage<br>• Causes des déconnexions | L'apprenant observe suffisamment, prend des notes et pose autant de questions que possible.<br>Le formateur vérifie que chaque apprenant observe adéquatement par la qualité de prise de ses notes. |
| 5.2. Sécuriser la mise en arrêt | • Guide du fabricant<br>• Prévention des risques liés à l'utilisation des machines<br>• Séparation des machines et de leurs sources d'énergies<br>• Maintien de cette séparation par la pose d'un cadenas<br>• Mise de tous les éléments en position basse | |
| 5.3. Arrêter les machines | • Enjeu socioéconomique et environnemental<br>• Cadre légal<br>• Documentation technique<br>• Protocole d'arrêt des machines<br>• Déconnexion de la prise du courant du secteur<br>• Mise du bouton d'allumage sur OFF | |

<table>
<tr><td colspan="3">COMPETENCE 10 : Réaliser le diagnostic des dysfonctionnements des systèmes éoliens</td></tr>
<tr><td>NUMERO : 10</td><td colspan="2">DUREE D’APPRENTISSAGE/D’EVALUATION : 165 heures/15 heures</td></tr>
<tr><td>MODULE ASSOCIE</td><td colspan="2">Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens</td></tr>
<tr><td colspan="3">FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE.<br>Dans ce module de compétence particulière, l’apprenant acquiert les habilités nécessaires pour être capable d’effectuer un diagnostic de dysfonctionnements des systèmes éoliens... Il apprend notamment à repérer et décrire un dysfonctionnement, formuler des hypothèses et confirmer le type de défaillance, proposer une remise en conformité ainsi que des solutions économiquement viables...<br>Les connaissances et habiletés acquises dans ce module seront réinvesties et mises à contribution à divers degrés lors de la réalisation des activités d’apprentissage des modules relatifs à « Effectuer un diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens ».</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE<br>Etant donné que la maîtrise de cette compétence a une incidence directe sur l’acquisition des compétences particulières du métier, Il est suggéré de répartir le temps d’apprentissage en pourcentage selon les proportions suivantes :<br>1. Repérer et décrire un dysfonctionnement 14%<br>2. Formuler les hypothèses et confirmer le type de défaillance 62%<br>3. Proposer une remise en conformité et des solutions économiquement adaptées 18%<br>Evaluation 6%</td></tr>
<tr><td>Savoirs liés à la compétence</td><td>Balises</td><td>Activités d’enseignement et d’apprentissage</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Repérer et décrire un dysfonctionnement</td></tr>
<tr><td>1.1.Mettre en place la procédure de diagnostic concernée</td><td>• Définition du diagnostic<br>• Identification des points de contrôle<br>• Collecte de données<br>• Établissement d'un plan de diagnostic</td><td rowspan="2">Le formateur présente les objectifs de la séquence.<br>Il présente des notions, les composants mécaniques leur fonctionnalités, leurs caractéristiques et leurs rôles dans la production de l’énergie électrique. Il fait constituer des groupes de travail, donne des consignes</td></tr>
<tr><td>1.2.Préparer les outils et équipements</td><td>• Calibrage des équipements<br>• Caisse à outils et instruments de mesure spécialisés</td></tr>
</table>

| COMPETENCE 10 : Réaliser le diagnostic des dysfonctionnements des systèmes éoliens | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 10** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 165 heures/15 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens** | |
| | • Manuels et guides techniques | de travail portant sur l'identification des composants mécaniques. |
| 1.3. Déterminer la nature du dysfonctionnement | • Mise en œuvre de la procédure du diagnostic<br>• Repérage des dysfonctionnements éventuels<br>• Vérifications et tests supplémentaires<br>• Report des résultats dans le journal de maintenance | Il coordonne les activités de groupe, organise des mises en commun des productions de groupes, apporte des compléments d'information, supervise la synthèse.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d'autres apprenants, présente la production du groupe, participe à la mise en commun en plénière, participe aux synthèses, note la synthèse. |
| **2. Formuler les hypothèses et confirmer le type de défaillance** | | |

<table>
<tr><td colspan="3">COMPETENCE 10 : Réaliser le diagnostic des dysfonctionnements des systèmes éoliens</td></tr>
<tr><td>NUMERO : 10</td><td colspan="2">DUREE D’APPRENTISSAGE/D’EVALUATION : 165 heures/15 heures</td></tr>
<tr><td>MODULE ASSOCIE</td><td colspan="2">Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens</td></tr>
<tr><td>2.1 Appliquer les méthodologies de diagnostic</td><td>• Observation visuelle, écoute et sensation<br>• Analyse des symptômes<br>• Tests de performance<br>• Démontage et inspection<br>• Concentration, attention et précision</td><td rowspan="4">Le formateur présente les objectifs de la séquence.<br>En outre, il présente des notions, les composants mécaniques, leurs fonctionnalités, leurs caractéristiques et rôles dans la production de l’énergie électrique. Il fait constituer des groupes de travail, donne des consignes de travail portant sur l’identification des composants mécaniques.<br>Il coordonne les activités de groupe, organise des mises en commun des productions de groupes, apporte des compléments d’information, supervise la synthèse.<br>L’apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d’autres apprenants, présente la production du groupe, participe à la mise en commun en plénière, participe aux synthèses et note la synthèse.</td></tr>
<tr><td>2.2 Identifier la défaillance concernée</td><td>• Interprétation des symptômes et des données disponibles<br>• Formulation et priorisation des hypothèses<br>• Confirmation du type de défaillance</td></tr>
<tr><td>2.3 Réaliser les tests fonctionnels</td><td>• Identification des fonctions critiques<br>• Conception des tests fonctionnels<br>• Comparaison des résultats aux attentes</td></tr>
<tr><td>2.4 Identifier les composants défectueux</td><td>• Collecte de preuves<br>• Validation des causes<br>• Documentation des résultats</td></tr>
</table>

| COMPETENCE 10 : Réaliser le diagnostic des dysfonctionnements des systèmes éoliens | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 10** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 165 heures/15 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens** | |
| 2.5 Déterminer les causes du dysfonctionnement | • Définition du dysfonctionnement<br>• Méthodologies d'analyse des causes d'un dysfonctionnement<br>• Présentation des outils d'analyse<br>• Choix de la méthodologie la mieux adaptée<br>• Formation d'une équipe de travail<br>• Définition du problème<br>• Collecte des preuves et des informations<br>• Définition des causes racines potentielles<br>• Détermination des causes profondes<br>• Proposition d'une solution corrective | |
| 2.6 Rapporter les événements | • chronologique clair et précis.<br>• Suivi et actions à venir<br>• Recommandations | |
| **3. Diagnostiquer les problèmes mécaniques et électroniques des éoliennes** | | |
| 3.1 Interpréter les schémas, les plans ou les dessins techniques liés aux composants mécaniques et électroniques | • Définition et présentation des symboles<br>• Identification des symboles des composants mécaniques et électroniques sur les schémas et plans<br>• Modélisation des liaisons mécaniques et électroniques | |

| COMPETENCE 10 : Réaliser le diagnostic des dysfonctionnements des systèmes éoliens | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 10** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 165 heures/15 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens** | |
| | • Bonnes pratiques en lecture des schémas, plans et dessins<br>• Décodage de la structure des schémas et plans liés aux composants mécaniques et électroniques<br>• Exploitation de la documentation<br>• Repérage physique des composants correspondants dans l'installation | Le formateur commencera par présenter les objectifs de la séquence. Par le biais projections, des manipulations pratiques sur des modules physiques et réels, des exercices pratiques des discussions et études de cas, il fait un exposé et des démonstrations pratiques et concrètes sur la détection, la résolution ainsi que la prédiction des anomalies d'ordre mécanique et électronique.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d'autres apprenants, présente la production du groupe, participe aux manipulations pratiques et aux notes de synthèse. |
| 3.2 Diagnostiquer le dysfonctionnement mécanique | • Méthodes de diagnostic<br>• Techniques de base du diagnostic des défauts<br>• Choix et application d'une technique de diagnostic<br>• Collecte, exploitation et interprétation des données sur l'état et la performance des organes<br>• Identification d'éventuels problèmes<br>• Rapport du diagnostic<br>• Prise de décision<br>• Détection et prédiction de défaillances | |
| 3.3. Diagnostiquer le dysfonctionnement électronique | • Electronique de puissance dans les systèmes éoliens<br>• Présentation de la valise de diagnostic<br>• Fonctionnalités | |

| COMPETENCE 10 : Réaliser le diagnostic des dysfonctionnements des systèmes éoliens | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 10** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 165 heures/15 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens** | |
| | • Méthodes de diagnostic<br>• Technique de diagnostic et détection des défauts à distance<br>• Méthodologie de repérage d'un composant défectueux<br>• Choix et application d'une méthode<br>• Identification d'éventuels problèmes<br>• Rapport du diagnostic<br>• Détection et prédiction de défaillances | |
| 3.4. Identifier les outils de diagnostic | • Types d'outils de diagnostic<br>• Présentation des outils de diagnostic<br>• Principes et fonctionnement<br>• Procédés d'utilisation | Le formateur commencera par présenter les objectifs de la séquence. Par le biais projections, des manipulations pratiques sur des modules physiques et réels, des exercices pratiques des discussions et études de cas, il fait un exposé et des démonstrations pratiques et concrètes sur la détection et la résolution des anomalies ainsi que la prédiction des anomalies dans la maintenance éolienne.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d'autres apprenants, présente la production du groupe, participe à la mise en commun en plénière, participe aux synthèses, note la synthèse. |

<table>
<tr><td colspan="3">COMPETENCE 10 : Réaliser le diagnostic des dysfonctionnements des systèmes éoliens</td></tr>
<tr><td>NUMERO : 10</td><td colspan="2">DUREE D’APPRENTISSAGE/D’EVALUATION : 165 heures/15 heures</td></tr>
<tr><td>MODULE ASSOCIE</td><td colspan="2">Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens</td></tr>
<tr><td colspan="3">4. Proposer une remise en conformité et des solutions économiquement adaptées</td></tr>
<tr><td>4.1. Planifier le remplacement des composants défectueux</td><td>• Identification des composants défectueux<br>• Évaluation des options de remplacement<br>• Priorisation en fonction de la criticité<br>• Elaboration de l’Ordre de Réparation</td><td rowspan="3">Le formateur présente les objectifs de la séquence.<br>Il présente des notions, les propositions de remise en conformité et des solutions économiquement adaptées pour un diagnostic optimal. Il fait constituer des groupes de travail, donne des consignes de travail portant sur le plan de remplacement des composants défectueux, l’évaluation des besoins et la recherche des fournisseurs. Il coordonne les activités de groupe, organise des mises en commun des productions de groupes, apporte des compléments d’information, supervise la synthèse.<br>L’apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d’autres apprenants, présente la production du groupe, participe à la mise en commun en plénière, participe aux synthèse et note la synthèse.</td></tr>
<tr><td>4.2. Évaluer les besoins</td><td>• Objectifs de remise en conformité<br>• Évaluation des risques<br>• Évaluation des ressources disponibles</td></tr>
<tr><td>4.3. Rechercher les fournisseurs</td><td>• Définir les critères de sélection<br>• Approvisionnement<br>• Réseaux professionnels</td></tr>
</table>

| COMPETENCE 11 : Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | |
|---|---|
| **NUMERO : 11** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/EVALUATION : 112 heures/08 heures** |
| **MODULE ASSOCIE** | **Maintenance préventive des systèmes éoliens** |

**FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE**

Cette compétence particulière permet à l'apprenant d'acquérir les habilités nécessaires à la pratique de la maintenance préventive des systèmes éoliens. Par cette compétence, l'apprenant sera amené à respecter les modes opératoires et les procédures de travail, repérer les indices des dysfonctionnements éventuels, remédier aux anomalies constatées et reporter les opérations effectuées.

Les modules suivants relatifs à la « Prévenir les atteintes à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement » et à « Utiliser les machines électriques » ainsi qu'« Utiliser les composants mécaniques », sont des préalables.

**DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE**

Etant donné que la maîtrise de cette compétence a une incidence directe sur le développement de la capacité à assurer une maintenance de qualité des systèmes éoliens, il est recommandé de s'appesantir sur les éléments énumérés ci-dessous.

En ce qui concerne le temps alloué à l'apprentissage, il est suggéré de le répartir en pourcentage, selon les proportions suivantes :

1. Respecter les modes opératoires et les procédures de travail :19%
2. Repérer les indices des dysfonctionnements éventuels :24%
3. Remédier aux anomalies constatées :37%
4. Reporter les opérations effectuées :14%

Evaluation : 6%

Par ailleurs, pour ce qui a trait au déroulement des séquences d'apprentissage, bien qu'il soit suggéré de retenir l'ordre proposé dans le référentiel de formation pour les trois éléments de la compétence, les situations de mise en œuvre associées à chaque élément n'ont pas à être réalisées selon l'ordre exact présenté et de façon linéaire. Au contraire, le formateur doit considérer le déroulement qui lui semble le plus susceptible d'amener l'apprenant à développer les habiletés et attitudes visées.

| Savoirs liés à la compétence | Balises | Activités d'enseignement et d'apprentissage |
|---|---|---|
| **1. Respecter les modes opératoires et les procédures de travail** | | |

| COMPETENCE 11 : Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 11** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/EVALUATION : 112 heures/08 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Maintenance préventive des systèmes éoliens** | |
| 1.1.Planifier et ordonnancer les opérations de maintenance | • Enjeux de la maintenance pour l'optimisation du rendement et la survie des machines<br>• Élaboration d'un calendrier de maintenance<br>• Interprétation des données de performance<br>• Évaluation des ressources nécessaires | Le formateur commencera par présenter les objectifs de la séquence. Par le biais des études de cas réels, des exercices pratiques, des discussions et l'analyse des procédures existantes, il fait un exposé sur les conséquences du non-respect des procédures de travail et les impacts sur la sécurité et la fiabilité des opérations de maintenance.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d'autres apprenants, présente la production du groupe, participe à la mise en commun en plénière, participe aux synthèses, note la synthèse. |
| 1.2.Préparer les outils et équipements | • Calibrage des équipements<br>• Caisse à outil et instruments de mesure spécialisés<br>• Manuels et guides techniques | |
| 1.3.Respecter les procédures de travail | • Organisation de l'espace de travail<br>• Application des procédures<br>• Documentation des opérations | |
| 1.4.Utiliser les documents techniques | • Définition des documents techniques<br>• Classification des documents techniques<br>• Méthodes de lecture et d'interprétation des documents techniques<br>• Application des prescriptions dans la conduite des opérations<br>• Recherche de la documentation technique | |
| **2. Repérer les indices des dysfonctionnements éventuels** | | |

| COMPETENCE 11 : Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 11** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/EVALUATION : 112 heures/08 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Maintenance préventive des systèmes éoliens** | |
| 2.1.Réaliser une inspection | • Types d´inspection<br>• Choix du type d´inspection<br>• Mesures et relevés<br>• Rapport d'inspection<br>• Attention, concentration | Le formateur commencera par présenter les objectifs de la séquence. Par le biais des projections, des manipulations pratiques sur des modules physiques et réels, des exercices pratiques, des discussions et études de cas, il fait un exposé et des démonstrations concrètes sur le repérage des indices des dysfonctionnements éventuels.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d'autres apprenants, présente la production du groupe, participe à la mise en commun en plénière, participe aux synthèses, note la synthèse. |
| 2.2.Utiliser les outils et kits de diagnostic | • Choix du kit de diagnostic<br>• Étalonnage des outils<br>• Protocole d'utilisation des outils | |
| 2.3.Mettre en place la procédure de diagnostic correspondante | • Identification des points de contrôle<br>• Collecte de données<br>• Elaboration d'un plan de diagnostic | |
| 2.4.Déterminer les causes de dysfonctionnements éventuels | • Mécanismes de défaillance des organes et composants<br>• Typologie des causes les plus courantes des pannes<br>• Classement des types de dysfonctionnements<br>• Méthodologies et techniques de détection des causes des dysfonctionnements<br>• Choix et application d'une technique<br>• Sélection et utilisation des outils et équipements de diagnostic<br>• Vérification de l'état et du fonctionnement des composants | |

| | | |
|---|---|---|
| **COMPETENCE 11 : Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens** | | |
| **NUMERO : 11** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/EVALUATION : 112 heures/08 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Maintenance préventive des systèmes éoliens** | |
| | • Collecte des données et informations<br>• Interprétation des données et identification des causes du dysfonctionnement | |
| 2.5.Définir une solution palliative pertinente | • Définition de la solution palliative<br>• Différenciation entre maintenance corrective et palliative<br>• Principes de la maintenance palliative<br>• Bonnes pratiques d'une démarche palliative<br>• Opportunité de la solution palliative | |
| **3. Remédier aux anomalies constatées** | | |
| 3.1.Appliquer les codes et procédures de dépannage et de prévention | • Procédures du fabricant<br>• Réalisation des tests de fonctionnement<br>• Reporting des résultats des tests<br>• Rigueur, précision et concentration | Le formateur commencera par présenter les objectifs de la séquence. Par le biais projections, des manipulations pratiques sur des modules physiques et réels, des exercices pratiques des discussions et études de cas, il fait un exposé et des démonstrations pratiques et concrètes sur la détection et la résolution des anomalies ainsi que la prédiction des anomalies dans la maintenance éolienne.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d'autres apprenants, présente la production du groupe, |
| 3.2.Régler les systèmes | • Vérification des paramètres<br>• Remplacement des pièces usées<br>• Réalisation correcte des tests de fonctionnement | |
| 3.3.Nettoyer les composants | • Enjeux des bonnes pratiques d'entretien d'une éolienne<br>• Types de systèmes d'entretien<br>• Documentation technique<br>• Procédés d'entretien d'une éolienne | |

| COMPETENCE 11 : Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 11** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/EVALUATION : 112 heures/08 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Maintenance préventive des systèmes éoliens** | |
| | • Identification des composants à nettoyer<br>• Présentation des agents de nettoyage<br>• Principes d'utilisation<br>• Choix d'un système d'entretien<br>• Application du système choisi suivant les procédés requis | participe à la mise en commun en plénière, participe aux synthèses, note la synthèse. |
| 3.4. Graisser les organes mécaniques | • Importance du graissage des organes mécaniques<br>• Principes de lubrification et graissage<br>• Identification des organes susceptibles d'être graissés<br>• Typologie des solutions de graissage et lubrification<br>• Types de graisses et lubrifiants pour organes mécaniques<br>• Techniques de graissage et lubrification<br>• Kit de lubrification<br>• Détermination du niveau de criticité de l'état et du fonctionnement des organes mécaniques<br>• Choix et application d'une technique de graissage | |
| 3.5 Remplacer les pièces usées | • Entretien et réparation des éoliennes<br>• Documentation technique<br>• Types de pièces de rechange pour éoliennes<br>• Fonctionnement des composants des éoliennes | |

| COMPETENCE 11 : Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 11** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/EVALUATION : 112 heures/08 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Maintenance préventive des systèmes éoliens** | |
| | • Techniques de démontage et de remontage des pièces<br>• Choix et application d'une technique suivant les normes et procédures | |
| 3.6 Réaliser les tests de fonctionnement | • Technologies éoliennes<br>• Identification des éléments à tester<br>• Sélection et utilisation des outils de mesure<br>• Collecte des données et informations<br>• Interprétation<br>• Déduction des données sur l'état et le fonctionnement des éléments ciblés<br>• Reporting des résultats des tests | |
| **4. Reporter les opérations effectuées** | | |
| 4.1.Programmer l'opération de maintenance | • Élaboration d'un calendrier<br>• Planification des arrêts des équipements<br>• Préparation des opérations de maintenance | Le formateur commencera par présenter les objectifs de la séquence. Par le biais projections, des manipulations pratiques sur des modules physiques et réels, des exercices pratiques des discussions et études de cas, il fait un exposé sur le report des opérations effectuées.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d'autres apprenants, présente la production du groupe, |
| 4.2.Décrire la nature de l'opération | • Description des anomalies<br>• Interprétation des anomalies<br>• Suggestion des actions de prévention | |
| 4.3.Rapporter le résultat de manipulation | • Définition de la chronologie des actions<br>• Identification des ressources à exploiter<br>• Documentation des opérations | |

| COMPETENCE 11 : Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 11** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/EVALUATION : 112 heures/08 heures** | |
| **MODULE ASSOCIE** | **Maintenance préventive des systèmes éoliens** | |
| | | participe à la mise en commun en plénière, participe aux synthèses, note la synthèse. |

| COMPETENCE 12 : Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | |
|---|---|
| **NUMERO : 12** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION : 168 heures/ 12h** |
| **MODULE ASSOCIE** | **Maintenance corrective des systèmes éoliens** |
| FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE | |
| Cette activité est le cœur de ce métier, un indicateur de performance de qualité pour l'apprenant. Ce dernier doit être capable d'accéder à tous les éléments constitutifs d'une éolienne, notamment pour les opérations de montage et démontage aussi bien sur les éléments électriques que mécaniques. | |
| DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE | |
| Étant donné que cette compétence est particulière et au cœur du métier, il est suggéré de répartir le temps d'apprentissage en pourcentage et selon les proportions suivantes :<br>• Appliquer les recommandations de maintenance fournies par le fabricant de l'éolienne : 30%<br>• Interpréter correctement les informations fournies par le système : 30%<br>• Utiliser correctement les méthodes de réparation, de remplacement et de réglage des composants déflecteurs : 34%<br>Evaluation : 6%<br>Il est suggéré de respecter l'ordre des éléments, tel que décrit dans le référentiel de formation. | |

| Savoirs liés à la compétence | Balises | Activités d'enseignement et d'apprentissage |
|---|---|---|
| **1. Appliquer les recommandations de maintenance** | | |
| 1.1 Lire et interpréter judicieusement des notices, prescriptions et schémas du constructeur | • Lecture et interprétation des notices<br>• Lecture et interprétation des schémas techniques<br>• Lecture et interprétation des diagrammes fonctionnels | A l'aide d'une mise en situation, le formateur amènera les apprenants à identifier les opérations de maintenance applicables à la remédiation aux défaillances pouvant concerner chaque élément ou organe d'une éolienne. |
| 1.2 sélectionner des outils et équipements nécessaires | • Choix des outils<br>• Sélection des appareils de levage<br>• Choix des appareils de mesure | |
| 1.3. Appliquer les consignes de sécurité et du plan QHSE | • Définition/Rappel du concept QHSE<br>• Normes et démarche qualité<br>• Application des normes | |
| **2. Interpréter correctement les informations fournies par le système** | | |
| 2.1 Déduire la panne du compte rendu de diagnostic | • Construction de l'arbre de défaillance<br>• Détermination du niveau de criticité<br>• Identification de la panne | Le formateur, par le biais des projections, des exercices pratiques, des discussions et études de cas, fait un exposé sur les techniques de lecture, d'interprétation des données et de la déduction de la panne du compte rendu d'un diagnostic préalablement réalisé.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, présente le résultat de ses productions et de ses recherches. |
| 2.2. Lire et interpréter des données du diagnostic | • Description des évènements<br>• Interprétation des données du diagnostic<br>• Prédiction des anomalies<br>• Prescription des solutions correctives | |
| 2.3. Appliquer le plan de maintenance adapté | • Organisation du poste de travail<br>• Principes de la maintenance<br>• Techniques de la maintenance | Le formateur présente les objectifs de la séquence et les notions concernés, effectue plusieurs cas de montages, de démontages et de remplacement sur des |

| | | |
|---|---|---|
| | • Choix d'une technique de maintenance<br>• Exploitation du journal de maintenance<br>• Application de la technique choisie | systèmes réels. Il fait constituer des groupes de travail, donne des consignes de travail portant sur l'interprétation correcte des informations fournies par le système et la réalisation d'un bon dépannage.<br>Il coordonne les TP, les activités individuelles et de groupe.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, échange avec d'autres apprenants, procède à la sélection des outils et équipements appropriés, au dépannage correct et à la remise en service de l'éolienne ainsi qu'à la mise à jour du journal de maintenance. |
| 3. **Utiliser les méthodes de réparation** | | |
| 3.1. Interpréter les notices et schémas du constructeur | • Présentation des notices et schémas<br>• Principes de réparation et de maintenance<br>• Exploitation des notices et schémas<br>• Identification des prescriptions du constructeur | |
| 3.2. Sélectionner les outils et équipements | • Présentation des outils et équipements<br>• Fonctionnalités des outils et équipements<br>• Choix des outils et équipements<br>• Procédures d'utilisation des outils et équipements choisis | |
| 3.3. Réintégrer les organes ou pièces | • Organisation du poste de travail<br>• Repérage du/des composant(s) défectueux<br>• Principes de fonctionnement du composant défectueux<br>• Procédure de démontage du composant défectueux<br>• Techniques de dépannage du composant défectueux<br>• Techniques de remontage des organes ou pièces | |
| 3.4. Réaliser les tests et vérifications | • Outils de mesures, tests et vérifications<br>• Techniques de contrôle | |

| | | |
|---|---|---|
| | • Vérification des paramètres du fonctionnement<br>• Reporting des opérations | |
| 3.5. Remettre en service de l'éolienne | • Vérification de la check liste<br>• Raccordement au réseau<br>• Procédés de mise en marche de l'éolienne | |
| 3.5.Mettre à jour le journal de maintenance | • Choix du format de présentation<br>• Identification des informations à enregistrer<br>• Structuration du journal<br>• Système de suivi | |

| **COMPETENCE 13 : Utiliser les logiciels de GMAO** | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 13** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION :** 168 **heures/ 12h** | |
| **MODULE ASSOCIE** | Utilisation des logiciels de GMAO | |
| FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE | | |
| Cette activité occupe une place prépondérante en maintenance. Elle permettra à l'apprenant d'ordonnancer les tâches, de planifier les opérations et de gérer les stocks. L'apprenant sera aussi appelé à utiliser cet outil dans le cadre administratif pour émettre les bons de travail et autres document liés. | | |
| DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE | | |
| Étant donné que cette compétence est particulière et également au cœur du métier, il est suggéré de répartir le temps d'apprentissage en pourcentage et selon les proportions suivantes :<br>• Utiliser les notions de base en informatique : 12%<br>• Identifier les étapes d'un projet GMAO : 20%<br>• Manipuler les logiciels de GMAO : 20%<br>• Effectuer le suivi de stock : 20%<br>• Fournir un plan de maintenance assistée : 22%<br>Évaluation : 6%<br>Il est suggéré de respecter l'ordre des éléments, tel que décrit dans le référentiel de formation. | | |
| **Savoirs liés à la compétence** | **Balises** | **Activités d'enseignement et d'apprentissage** |
| **1. Utiliser les notions de base en informatique** | | |
| 1. Installer un ordinateur | • Composant principal d´un PC<br>• Installation d'un logiciel<br>• Mise à jour logiciel<br>• Les par feu | |
| 2. Saisir des textes | • Word | |

| | | |
|---|---|---|
| | • Excel<br>• Power point<br>• Publisher | A l'aide d'une mise en situation, le formateur amènera les apprenants à utiliser un PC connecté ou non, comme meilleur allié dans la planification, l'ordonnancement, le stockage et traitement des information, ainsi que dans la pratique de la maintenance.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, effectue des manipulations pratiques individuellement ou en groupe. |
| 3. Naviguer sur le web | • Messagerie web<br>• Moteur de recherche<br>• Paiement en ligne<br>• Sécurité web | |
| **2. Identifier les étapes d'un projet GMAO** | | |
| 2.1 Définir la GMAO | • Principes de la GMAO<br>• Modalités de la mise en œuvre d'une GMAO<br>• Outils de la GMAO<br>• Identification d'un logiciel de GMAO | Le formateur mettra les apprenants en situation, individuellement ou en équipe. À partir de mises en situations et de documents appropriés fournis par le formateur. Ils mettront en place les étapes d'un projet et l'ordre de performance les modules d'un GMAO.<br>Les apprenants écouteront, poseront des questions, prendront des notes. Par des exercices, des études de cas réelles, des recherches individuelles ou de groupe, ils consolideront leurs savoirs. |
| 2.2 Connaitre les étapes d'un projet de GMAO | • Définition des objectifs du projet<br>• Evaluation des ressources nécessaires<br>• Sélection d´ un logiciel GMAO<br>• Planification de la mise en œuvre<br>• Collecte des données<br>• Paramétrage du système GMAO | |
| 2.3. Enumérer par ordre de performance les modules d'un GMAO | • Taux de disponibilité<br>• Temps moyen de réparation (TMR)<br>• Coût de maintenance<br>• Respect des délais de maintenance<br>• Taux de satisfaction des utilisateurs | |

| | | |
|---|---|---|
| **3.Manipuler les logiciels de GMAO** | | |
| 3.1 Présenter les fonctionnalités d'une GMAO | • Amélioration de la planification de la maintenance<br>• Augmentation de la durée de vie des équipements :<br>• Amélioration de la productivité<br>• Optimisation de la gestion des ressources humaines<br>• Prise de décision<br>• Support pour la maintenance 4.0<br>• Maitrise des coûts | Le formateur amènera l'apprenant par des exposés sur des notions de théories et de pratiques, des projections et des cours numériques, de manipulations logicielles et matérielles, à utiliser les outils et équipements de GMAO dans plusieurs cas de situation de travail.<br>Les apprenants écouteront, poseront des questions, exécuteront les consignes, prendront des notes, effectueront des manipulations pratiques individuellement ou en groupe. |
| 3.2 Manipuler un outil GMAO | • Principes de la GMAO<br>• Techniques de la GMAO<br>• Application d'un outil GMAO précis dans une centrale de production d'énergie et/ou parc éolienne | |
| **4.Effectuer le suivi de stock** | | |
| 4.1. Ordonnancer les classes d'articles selon des règles de gestion | • Typologie des stocks<br>• Modes de classification des stocks<br>• Principes de classification des stocks | Le formateur amènera l'apprenant par des exposés sur des notions de théories et de pratiques, des projections et des cours numériques, de manipulations logicielles et matérielles, à comprendre l'importance de la gestion des stocks et de sa mise en œuvre, mais aussi de |
| | • Systèmes d'ordonnancement<br>• Définition des zones de stockage<br>• Étiquetage des produits | |

| | | |
|---|---|---|
| 4.2 Signaler le stock de sécurité | • Bilan de stock<br>• Principes de la communication professionnelle<br>• Choix du mode de communication<br>• Communication sur le stock de sécurité | l'application des méthodes optimales pour réduire les coûts.<br>L'apprenant écoute, pose des questions, exécute les consignes, prend des notes, effectue des manipulations pratiques individuellement ou en groupe pour mettre en œuvre une gestion optimale et efficace des stocks. |
| 4.3. Proposer une méthode optimale de gestion des stocks | • Différenciation des méthodes de gestion de stocks<br>• Principes de gestion des stocks<br>• Techniques de gestion des stocks<br>• Choix d'une méthode de gestion de stocks | |
| **5.Fournir un plan de maintenance assistée** | | |
| 5.1. Utiliser les documents techniques et le journal de maintenance | • Identification des documents techniques ciblés<br>• Protocole d'utilisation des documents techniques<br>• Exploitation des documents techniques<br>• Exploitation du journal de maintenance | Le formateur amènera l'apprenant à simuler un plan de maintenance.<br>Il amènera l'apprenant également, par des exposés sur des notions de théories et de pratiques, des projections et des cours numériques, de manipulations logicielles et matérielles, à mettre en œuvre un plan de maintenance et de prédiction des défaillances assisté par ordinateur<br>L'apprenant devra écouter, poser des questions, exécuter les consignes, prendre des notes, effectuer des manipulations pratiques individuellement ou en groupe pour mettre en place un plan de maintenance assisté. |
| 5.2 Contrôler les éléments du circuit | • Organisation du poste de travail<br>• Identification des éléments à contrôler<br>• Définition des protocoles de contrôle<br>• Choix des outils et équipement de contrôle<br>• Utilisation des outils et équipements<br>• Organiser l'intervention<br>• Caisse a outil | |

| | | |
|---|---|---|
| 5.3. Prédire les défaillances | • Modes de prédiction des défaillances<br>• Principes de prédiction des défaillances<br>• Choix du mode de prédiction<br>• Choix des outils et équipements<br>• Utilisation des outils et équipements pour la prédiction | |

| **COMPETENCE 14 : RECHERCHER L'EMPLOI** | | |
|---|---|---|
| **NUMERO : 14** | **DUREE D'APPRENTISSAGE** : 42 h /3h | |
| **MODULE** | **ENTREPRENARIAT** | |
| **FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE** | | |
| Les enseignements de cette compétence assurent à l'apprenant une meilleure connaissance de l'entreprise et de son environnement. Ils lui donnent des informations utiles dans la recherche de l'emploi et le préparent à s'adapter dans l'avenir dans un milieu professionnel. | | |
| **DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE** | | |
| La répartition du temps d'apprentissage est suggérée selon les proportions suivantes :<br>1. S'initier à la connaissance de l'entreprise et des éléments comptables, à l'économie, à des notions juridiques et sociales : 25%<br>2. S'approprier les techniques de recherche d'emploi : 35%<br>3. s'approprier les techniques de base de montage d'un projet de création d'entreprise (entrepreneuriat) : 35%<br>Évaluation : 5%<br>Il est suggéré de respecter l'ordre des éléments, tel que décrit dans le référentiel de formation. | | |
| **Savoirs liés à la compétence** | **Balises** | **Activités d'enseignement et d'apprentissage** |
| **1. S'initier à la connaissance de l'entreprise et des éléments comptables, à l'économie, à des notions juridiques et sociales.** | | |
| 1.1 Appliquer les notions d'entreprise, d'économie et de droit des affaires | • Diversité d'entreprises<br>• Classements selon la taille<br>• Découpage en fonction des services<br>• Entreprises et production<br>• Echanges économiques<br>• Impôts et prélèvements<br>• Problèmes économiques | Le formateur présente des cours théoriques sur les concepts et les principes de base de l'entreprise, de l'économie et du droit des affaires. Il soumet les apprenants aux études de cas d'entreprises réelles pour comprendre |

| COMPETENCE 14 : RECHERCHER L'EMPLOI | | |
|---|---|---|
| | • Concepts et principes de base du droit des affaires. | comment ces notions sont appliquées dans des situations concrètes.<br>Les apprenants effectuent des recherches individuelles ou en groupe sur des sujets spécifiques liés à l'entreprise, à l'économie et au droit des affaires. Ils participent à des débats et des discussions en classe pour approfondir leur compréhension et développer leur capacité de critique.<br>Les apprenants participent à des stages en entreprise pour observer directement comment ces notions sont mises en pratique dans un environnement professionnel. |
| 1.2 Réaliser les opérations commerciales et les éléments comptables | • Vente, achat et gestion des stocks<br>• Logiciels de comptabilité<br>• Enregistrement des transactions commerciales<br>• Relevés financiers<br>• Performances financières d'une entreprise.<br>• Bilans comptables, comptes de résultat et budgets | Le formateur organise des ateliers pratiques où les apprenants réalisent des opérations commerciales telles que la vente, l'achat, la gestion des stocks, etc. Ils utilisent des logiciels de comptabilité pour enregistrer les transactions commerciales, produire des relevés financiers et analyser les performances financières d'une entreprise.<br>Les apprenants effectuent des tâches pratiques telles que la préparation et |

| COMPETENCE 14 : RECHERCHER L'EMPLOI | | |
|---|---|---|
| | | l'interprétation de bilans comptables, de comptes de résultat et de budgets. I Ils travaillent sur des projets de groupe où ils doivent créer et gérer une entreprise fictive, en effectuant toutes les opérations commerciales et comptables nécessaires. |
| 2.S'approprier les techniques de recherche d'emploi | | |
| 2.1 Monter un CV | • Principes de base de la rédaction d'un CV,<br>• Structure, contenu et mise en forme d'un CV<br>• Méthodologie de rédaction de CV | Le formateur présente les principes de base de la rédaction d'un CV, y compris la structure, le contenu et la mise en forme. Les apprenants étudient des exemples de CV pour comprendre les bonnes pratiques et les erreurs à éviter. Ils participent à des ateliers où ils doivent recevoir des conseils personnalisés sur la rédaction de CV.<br>Les apprenants participent également à des simulations d'entretiens d'embauche où ils pourront discuter et affiner des CV en fonction des besoins du marché du travail. |
| 2.2Appliquer les procédures de recherche d'emploi | • Méthodes de recherche d'emploi (recherche en ligne, réseaux professionnels et salons de l'emploi)<br>• Rédaction de lettres de motivation,<br>• Préparation d'entretiens d'embauche | Les apprenants apprennent les différentes méthodes de recherche d'emploi, telles que la recherche en ligne, les réseaux professionnels et les salons de l'emploi. Ils participent à des ateliers sur la |

| COMPETENCE 14 : RECHERCHER L'EMPLOI | | |
|---|---|---|
| | • Stratégies de recherche d'emploi | rédaction de lettres de motivation, la préparation d'entretiens d'embauche et le développement de compétences en communication.<br>Sous le regard du formateur, ils effectuent des exercices pratiques de recherche d'emploi, tels que la rédaction de lettres de motivation adaptées à des offres d'emploi spécifiques. Ils reçoivent des conseils et des retours d'experts en carrière sur les stratégies de recherche d'emploi efficaces. Ils participent également à des entretiens simulés pour se préparer aux entretiens réels. |
| 3. S'approprier les techniques de base de montage d'un projet de création d'entreprise (entrepreneuriat) | | |
| 3.1 Examiner les conditions de réussite d'un projet de création ou d'auto emploi | • Facteurs clés de réussite<br>• Expériences des sucesss story<br>• Viabilité d'un projet de création d'entreprise<br>• Aspects financiers, juridiques, marketing et opérationnels.<br>• Tendances du marché et opportunités d'entrepreneuriat.<br>• Défis, risques et stratégies de réussite liés à la création d'entreprise ou à l'auto-emploi. | Le formateur organise des études des cas d'entrepreneurs à succès et analyser les facteurs clés qui ont contribué à leur réussite.<br>Le formateur fait participer les apprenants à des séminaires et à des conférences animées par des entrepreneurs expérimentés qui partageront leurs expériences et leurs conseils. |

| COMPETENCE 14 : RECHERCHER L'EMPLOI | | |
|---|---|---|
| | | Les apprenants travaillent sur des projets de groupe où ils doivent évaluer la viabilité d'un projet de création d'entreprise, en déterminants les aspects financiers, juridiques, marketing et opérationnels.<br>Ils effectuent des recherches individuelles sur des secteurs d'activité spécifiques pour comprendre les tendances du marché et les opportunités d'entrepreneuriat.<br>Enfin, les apprenants participent à des discussions en classe sur les défis, les risques et les stratégies de réussite liés à la création d'entreprise ou à l'auto-emploi. |
| 3.2 Présenter un plan d'affaires | • Principes de base de la rédaction d'un plan d'affaires<br>• Structure, sections clés et contenu nécessaire d'un plan d'affaires<br>• Elaboration d'un plan d'affaires | Le formateur expose sur les principes de base de la rédaction d'un plan d'affaires, y compris la structure, les sections clés et le contenu nécessaire. Les apprenants étudient des exemples de plans d'affaires pour comprendre les bonnes pratiques et les éléments essentiels. Ils participent à des ateliers où ils seront guidés dans l'élaboration d'un plan d'affaires pour un projet spécifique. |

| COMPETENCE 14 : RECHERCHER L'EMPLOI | | |
|---|---|---|
| | | Les apprenants reçoivent des conseils et des retours d'experts en entrepreneuriat sur la façon d'améliorer leur plan d'affaires.<br>Ils présentent leur plan d'affaires devant un auditoire et reçoivent des commentaires et des suggestions pour l'améliorer. |

| COMPETENCE 15 : S'INTEGRER EN MILIEU PROFESSIONNEL | |
|---|---|
| **NUMERO : 15** | **DUREE D'APPRENTISSAGE/D'EVALUATION :294 heures/ 21h** |
| **MODULE** | **STAGE PROFESSIONNEL** |
| FONCTION ET POSITION DE LA COMPETENCE | |
| Cette compétence est la dernière du programme de formation. Elle arrive au moment où l'apprenant doit commencer son intégration en milieu de travail. A ce moment, l'apprenant devra mettre en pratique dans l'entreprise, les compétences acquises pendant la formation. Les apprentissages à la réalisation de l'intégration en milieu de travail sont complétés, puisque l'intégration en milieu de travail se réalise en entreprise. Cette compétence donne droit à la validation des divers apprentissages réalisés pendant la formation. Elle permet d'acquérir des connaissances et d'attitudes nécessaires pour s'intégrer facilement au milieu de travail, en tenant compte des précisions et en participant aux activités proposées selon le plan de mise en situation, les conditions et les critères qui suivent. | |

<table>
<tr><td colspan="3">Cette compétence se subdivisera en deux : une première partie en première année appelée stage d'imprégnation et l'autre partie en deuxième année qui consiste en une mise en situation.</td></tr>
<tr><td colspan="3">DEMARCHE PARTICULIERE A LA COMPETENCE</td></tr>
<tr><td colspan="3">La répartition du temps d'apprentissage est suggérée selon les proportions suivantes :<br>1. Préparer son séjour en milieu de travail : 4%<br>2. Respecter les principes de discipline et de déontologie : 30%<br>3. Exécuter les activités en milieu de travail : 30%<br>4. Comparer ses perceptions aux réalités du métier : 6%<br>5. Rédiger le rapport de stage : 20%<br>Evaluation : 10%<br>L'ordre des éléments, tel que présenté dans le référentiel de formation devrait rester inchangé.</td></tr>
<tr><td>Savoirs liés à la compétence</td><td>Balises</td><td>Activités d'enseignement et d'apprentissage</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Préparer son séjour en milieu de travail</td></tr>
<tr><td>1.1 Prospecter les entreprises</td><td>• Choix des entreprises<br>• Recherche et démarche pour obtenir une place de stage</td><td rowspan="2">Les éléments de base sur les techniques de recherche et de prospection sont réitérés à l'apprenant par le formateur. L'apprenant reçoit les connaissances sur les stratégies de réussite de son séjour en milieu de travail.</td></tr>
<tr><td>1.2 préparer un dossier de candidature</td><td>- Techniques de rédaction<br>- Modalités de présentation et de dépôt de la demande<br>- Réseau professionnel et ressources</td></tr>
<tr><td colspan="3">2. Respecter les principes de discipline et de déontologie</td></tr>
<tr><td>2.1. Prendre connaissance du règlement de l'entreprise</td><td>- Règlement de l'entreprise<br>- Code de conduite<br>- Code de déontologie<br>- Personnes ressources</td><td>Les éléments essentiels et règles de discipline en vigueur au sein de l'entreprise sont indiqués par le formateur. L'apprenant les reçoit et les intègre</td></tr>
</table>

| | | |
|---|---|---|
| | - Comportement en formation et réalités de l'entreprise | dans son comportement pour réussir son cheminement professionnel. |
| 2.2 Présenter son professionnalisme en milieu de travail | • Respect du règlement de l'entreprise<br>• Discipline personnelle et autonomie<br>• Image de l'entreprise | |
| 3. Exécuter les activités en milieu de travail | | |
| 3.1 Observer le contexte de travail | • Produits et marché<br>• Associations professionnelles<br>• Structure de l'entreprise<br>• Conditions de travail<br>• Relations interpersonnelles<br>• Santé et sécurité | L'apprenant exécutera les tâches qui lui sont confiées sous la conduite et la supervision de l'encadreur. Le degré d'acquisition de ses apprentissages est mesuré. L'exécution des tâches permet de consolider les acquis et de démontrer l'adaptabilité aux changements. |
| 3.2 Effectuer diverses tâches professionnelles prescrites | • Méthode de travail<br>• Tâches prescrites<br>• Qualité du travail fait<br>• Économie du temps et des ressources<br>• Utilisation du matériel et des équipements | |
| 3.3 S'adapter à des conditions nouvelles | 5. Adaptation à des travaux complexes<br>6. Nouvelles conditions de réalisation<br>• Évolution technologique<br>• Équipements | |
| 3.4 Relater ses observations sur le contexte de travail et sur les tâches exercées dans l'entreprise | - Milieu de travail<br>- Pratiques professionnelles | |
| 4. Comparer ses perceptions aux réalités du métier | | |
| 4.1 Poser un jugement professionnel sur ses actions | • Perception du métier que l'on a avant le stage avec celle que l'on a après | |

| | | |
|---|---|---|
| | • Auto-évaluation<br>• Actions à entreprendre pour combler les écarts | Sous la conduite et la supervision de l'encadreur, l'apprenant développera un jugement professionnel |
| 4.2 Évaluer l'influence de l'expérience sur le choix d'un futur emploi | 3 Conséquences du stage sur le choix d'un emploi | |
| 5. Rédiger le rapport de stage | | |
| 5.1 Appliquer les techniques de rédaction administrative | • Techniques de rédaction administrative<br>• Éléments de contenu<br>• Informations présentées<br>• Apprentissages réalisés et situations rencontrées en milieu professionnel | Sous la conduite et la supervision de l'encadreur, l'apprenant rédigera son rapport de stage. Il sera jugé sur la qualité du rapport produit et surtout sur le respect des règles de rédaction administrative et de la pertinence des éléments qu'il présentera. |
| 5.2 Présenter le rapport de stage à l'encadreur | • Modalités de présentation<br>• Délais de remise<br>• Supports attendus | Sous la conduite et la supervision de l'encadreur, l'apprenant présentera son rapport de stage selon les modalités prescrites. |

# 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-éolienne/. [Accès le 9 8 2017].
24. ECO infos, «Principe de fonctionnement de l’énergie éolienne,» 9 8 2017. [En ligne]. Available: https://www.les-énergies-renouvelables.eu/conseils/eolienne/principe-fonctionnement-éolienne/. [Accès le 9 8 2017].

# GUIDE D'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE ET MATÉRIELLE (GOPM)

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

| | |
|---|---|
| APC | Approche Par Compétences |
| AST | Analyse de la Situation de Travail |
| EPC | Équipements de Protection Collective |
| EPI | Équipements de Protection Individuelle |
| GP | Guide Pédagogique |
| GOPM | Guide d'Organisation Pédagogique et Matérielle |
| HSSE | Hygiène, Santé, Sécurité et Environnement |
| IGF | Inspection Générale des Formations |
| MINEFOP | Ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle |
| OIF | Organisation internationale de la francophonie |
| PADESCE | Projet d'Amélioration Des Enseignements Secondaires et des Compétences pour la Croissance et l'Emploi |
| RF | Référentiel de Formation |
| RMC | Référentiel Métier Compétences |
| VAE | Validation des Acquis et de l'Expérience |

# PREMIERE PARTIE : STRATEGIES DE FORMATION

## V.1. INTRODUCTION ET PRÉSENTATION DU GUIDE D'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE ET MATÉRIELLE

Le guide d'organisation pédagogique et matérielle est un document d'accompagnement à caractère indicatif. En ce sens, l'administration centrale peut prescrire des conditions minimales d'implantation ou des modes de financement communs pour assurer la conformité des dispositifs et des moyens de formation.

Le Guide d'Organisation Pédagogique et Matérielle est un document de soutien. Il est considéré comme le support privilégié pour la mise en application d'un programme de formation. On y trouve l'information visant à combler les différents besoins inhérents aux programmes en matière de modes d'organisation, de ressources humaines, de matériel, d'appareillage et d'outillage, de ressources matérielles et d'aménagement des lieux.

Tenant compte des difficultés que certaines structures de formation pourraient rencontrer, ce guide précise les conditions minimales de mise en place de la formation en fournissant des renseignements sur certains scénarios possibles d'organisation, des données de nature administrative, pédagogique, technique et financière, pouvant être déployés.

Il est conseillé de l'utiliser pour l'implantation des référenteils de formation et d'évaluation dans les structures de formation. Ce document vise les personnes suivantes : les responsables de la gestion centrale (gestionnaires des ressources humaines, financières, physiques et matérielles), les gestionaires d'établissement et les équipes pédagogiques chargées de la mise en place des nouveaux référentiels et de la formation.

Le guide d'organisation pédagogique et matérielle varie selon le contexte, le type de formation et la nature des besoins de chaque établissement de formation. Il est en fait le scénario retenu faisant suite aux travaux d'élaboration des référentiels de formation et d'évaluation. Il tient compte des décisions pédagogiques et organisationnelles, prises lors de l'élaboration de ces documents.

L'organisation pédagogique repose sur une détermination des besoins, tant quantitatifs que qualitaifs, en matière des ressources humaines.

Le logigramme du référentiel de formation propose d'aborder chaque compétence selon un ordre séquentiel de formation qui conditionne la mobilisation et l'utilisation des diverses ressources requises.

Le chronogrmme de formation quant à lui est mis à contribution pour établir le nombre de formateurs nécessaires pour exécuter diverses tâches, préciser les domaines d'intervention qui pourraient être repartis entre ces formateurs, préciser les profils types des formateurs, appropriés à la mise en œuvre d'une formation de qualité. Il  met en évidence les besoins de perfectionnement du personnel en place et permet de relever certaines carences portant sur les difficultés à accéder à une expertise plus spécialisée.

Une formation professionnelle de qualité demande un minimum de moyens : ressources humaines, ressources physiques et financières. Dans le cas où les moyens sont limités, de solutions de rechange doivent être trouvées et des modes d'organisation donnant accès à des ressources extérieures ou conduisant à la production des biens et de services doivent être explorés, pour pouvoir atténuer les coûts de formation.

En se basant sur le scénario retenu pour la mise en œuvre de formation, l'équipe de production a défini et présenté les équipements, la matière d'œuvre, les locaux et les aménagements que le projet de formation demande. Une attention particulière doit être portée à l'utilisation de ces ressources et à l'entretien des équipements, pour garantir leur durabilité.

## V.2. BUTS DU RÉFÉRENTIEL DE FORMATION

Le référentiel de formation vise à rendre apte le professionnel de la maintenance éolienne à préparer le métier de maintenance éolienne. Il prépare donc la personne à devenir un travailleur du secteur de l'énergie pouvant mener des activités de maintenance éolienne seul, en équipe et sous supervision, pour le compte d'une entreprise ou à son compte personnel.

De plus, le référentiel de formation vise à rendre apte le professionnel de la maintenance éolienne à réaliser le diagnostic d'un dysfonctionnement mécanique et électrique des éoliennes domestiques et ou industrielle. Il doit également afficher un niveau de performance satisfaisant dans les domaines de la maintenance préventive et curative.

Dans l'exercice de son métier, le maintenancier éolien doit maîtriser le principe de fonctionnement des organes, analyser le comportement des systèmes mécaniques, réaliser des dessins techniques des organes mécaniques, appréhender les notions de technologies de base relatives aux circuits électriques et électroniques etc….

Étant donné que le professionnel de la maintenance éolienne travaille souvent seul, en équipe et sous supervision, il doit démontrer de bonnes attitudes relationnelles en milieu de travail ou même dans la société.

## V.3. DESCRIPTION DU REFERENTIEL DE FORMATION

Le référentiel de formation en maintenance éolienne a été élaboré suivant l'Approche Par Compétences (APC) qui exige, notamment, la participation de partenaires du milieu de travail et du milieu de la formation.

Il a pour objet de professionnaliser le parcours de l'apprenant, lequel construit progressivement les éléments de sa compétence à travers l'acquisition de savoirs et savoir-faire, attitudes et comportements.

Il est formulé par objectifs, conçu selon une approche globale qui tient compte à la fois de facteurs tels les besoins de formation, la situation de travail, les buts ainsi que les stratégies et les moyens pour atteindre les objectifs.

Le référentiel de formation énonce et structure les compétences minimales que l'apprenant doit acquérir au terme de sa formation. Ce référentiel doit servir de référence pour la planification de l'enseignement et de l'apprentissage ainsi que pour la préparation du matériel didactique et du matériel d'évaluation.

Le référentiel de formation en maintenance éolienne prévoit une durée de 1770 heures pour la formation dont, 1245 heures consacrées aux compétences particulières et 525 heures aux compétences générales soit respectivement 70,33% et 29,67 %. Cette durée couvre le temps consacré à la formation, à l'évaluation des apprentissages aux fins de la sanction des études et à l'enseignement correctif.

Le référentiel de formation est composé de 15 modules formés de 7 compétences générales et 8 compétences particulières.

Les modules de formation sont en lien les uns avec les autres et contribuent à l'acquisition des compétences. L'ordre séquentiel de passage des modules est présenté dans le logigramme.

Les liens entre les diverses compétences d'une part et entre les compétences et le processus de travail d'autre part permettent de décrire les compétences et la nature des relations qui les unissent, rendant ainsi cohérent et applicable le référentiel de formation. Les compétences sont traduites en actions observables et en résultats mesurables.

La durée de formation par module va de 30 à 180 heures à l'établissement. Elle est de 315 heures en milieu professionnel.

Le référentiel oriente une formation structurée autour de l'étude des situations donnant aux apprenants l'occasion de :

- comprendre : l'apprenant acquiert les savoirs et savoir-faire nécessaires à la compréhension des situations ;
- d'agir : l'apprenant mobilise les savoirs et acquiert la capacité d'agir et d'évaluer son action ;
- transférer : l'apprenant conceptualise et acquiert la capacité de transposer ses acquis dans des situations nouvelles.

Les compétences qui y sont développées sont les suivantes :

**Tableau synthèse du programme**

| N° | Énoncé de la compétence | Durée en Heure | CP | CG | Unités | Types d'objets | Types de compétences | Titre du Module |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | Se situer au regard du métier et de la formation | 30 | 0 | 30 | 2 | S | G | Métier et Formation |
| 02 | Communiquer en milieu professionnel | 45 | 0 | 45 | 3 | S | G | Communication |
| 03 | Prévenir les atteintes à la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement | 45 | 0 | 45 | 3 | S | G | Hygiène, Santé, Sécurité et Environnement |
| 04 | Utiliser les machines électriques | 120 | 0 | 120 | 8 | C | G | Utilisation des machines électriques et hydrauliques |
| 05 | Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | 120 | 0 | 120 | 8 | C | G | Commande et contrôle des machines électriques |
| 06 | Utiliser les composants mécaniques | 120 | 0 | 120 | 8 | C | G | Utilisation des composants mécaniques des éoliennes |
| 07 | Différencier les types de systèmes éoliens | 90 | 90 | 0 | 6 | C | P | Typologie des systèmes éoliens |
| 08 | Dimensionner les systèmes éoliens | 90 | 90 | 0 | 6 | C | P | Dimensionnement des systèmes éoliens |
| 09 | Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes | 90 | 90 | 0 | 6 | C | P | Mise en marche et arrêt des machines des installations éoliennes |
| 10 | Réaliser le diagnostic des dysfonctionnements des systèmes éoliens | 180 | 180 | 0 | 12 | C | P | Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | 120 | 120 | 0 | 8 | C | P | Maintenance préventive des systèmes éoliens |
| 12 | Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | 180 | 180 | 0 | 12 | C | P | Maintenance corrective des systèmes éoliens |
| 13 | Utiliser les logiciels de GMAO | 180 | 180 | 0 | 12 | C | P | Utilisation des logiciels de GMAO |
| 14 | Rechercher l'emploi | 45 | 0 | 45 | 3 | S | G | Entrepreneuriat |
| 15 | S'intégrer en milieu professionnel | 315 | 315 | 0 | 21 | S | P | Stage professionnel |
| **TOTAL** | | 1755 | 1245<br>70,94% | 525<br>29,67 % | 118 | | | |
| H=Heure ; CP=Compétence Particulière ; CG=Compétence Générale ; S=Situation ; C=Comportement ; G=Générale (Compétence) ; P=Particulière | | | | | | | | |

## V.4. ORGANISATION DE LA FORMATION

Le guide d'organisation est centré sur les outils et les moyens à mettre en œuvre pour offrir la formation. Il ne traite donc pas des contenus ou des stratégies pédagogiques présentées dans le référentiel de formation et dans le guide pédagogique.
Pour réaliser le volet organisation pédagogique du guide d'organisation, l'ensemble des contenus du référentiel de formation, du guide pédagogique et du référentiel d'évaluation sont pris en considération.

L'organisation de la formation exige une planification qui conduit à déterminer la séquence de mise en œuvre des compétences et leur répartition dans le temps. Pour appuyer ces travaux, il a fallu le logigramme, que l'on retrouve dans le référentiel de formation. Ainsi que le chronogramme figuré dans le guide pédagogique.

Pour compléter cette planification, un tableau proposant un scénario de mise en œuvre de la formation s'ajoute.

Ainsi, se présentent les compétences avec de précisions sur leur mise en œuvre et des contraintes liées auxdites compétences. Pour l'organisation de cette formation, il est aussi nécessaire de connaitre les conditions d'admission au centre de formation et de promouvoir cette formation.

### *1- Conditions d'admission*

L'admission en formation se fait par voie de concours ou étude de dossier. Les candidats désirant suivre la formation en maintenance éolienne doivent avoir au moins le niveau de la classe de Terminale de l'enseignement technique, scientifique ou équivalent.

Il serait avantageux que les postulants au métier de maintenance éolienne sachent lire l'anglais parce qu'ils doivent comprendre et interpréter la documentation technique, rédiger la plupart du temps dans cette langue.

Ils doivent en outre aimer la mécanique et l'électricité, faire preuve d'un esprit logique et d'un jugement sûr, aimer la lecture et se tenir à date sur les nouvelles technologies. En effet, ce métier exige une capacité d'analyse approfondie pour être en mesure de trouver la bonne solution aux problèmes rencontrés? Il doit avoir le sang froid et ne pas être explosif devant les difficultés.

Il serait souhaitable de vérifier certaines qualités professionnelles chez les candidats qui désirent être admis au programme :

- Une acuité visuelle parfaite;
- L'adresse;
- Le souci de la qualité du travail;
- L'esprit d'équipe;
- La perception artistique;
- L'esprit d'initiative.

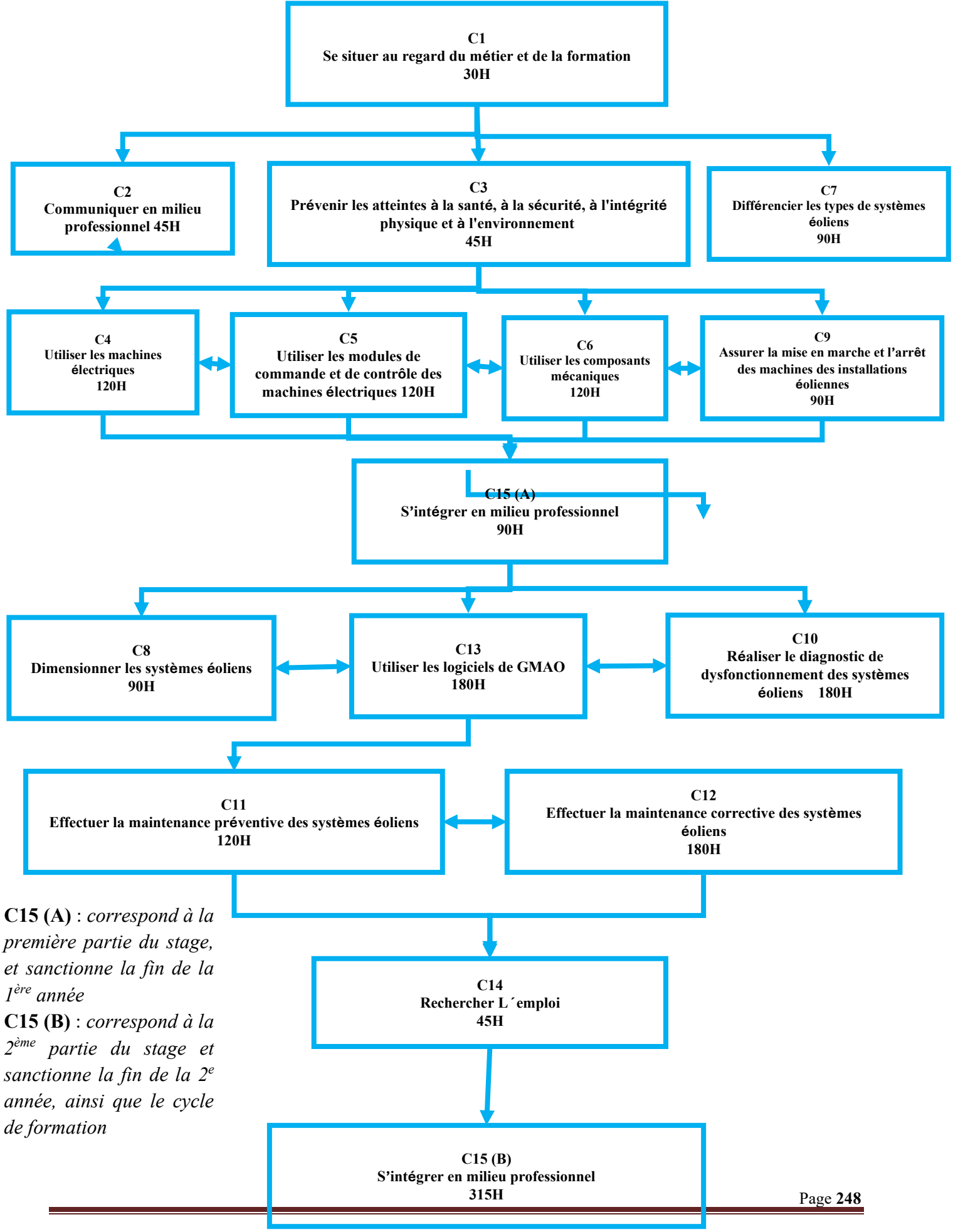
NB. Les diverses séquences de travail imposent le maintien prolongé en position debout.

2- Présentation du logigramme

Le logigramme est une représentation schématique de l'ordre d'acquisition des compétences. C'est une séquence de mise en œuvre des compétences, et par conséquent de la mobilisation des ressources humaines, physiques et matérielles nécessaires pour la formation. Le logigramme assure une planification du référentiel et présente l'articulation des compétences. Il vise à assurer la cohésion et la progression des apprentissages.

Le logigramme tient compte, pour une compétence donnée, des apprentissages déjà accomplis, de ceux qui se déroulent en parallèle et de ceux qui sont à venir. Son but est de donner une idée globale du déroulement de la formation.

Pour le métier de maintenance éolienne, le logigramme est proposé comme suit :




**C15 (A)** : *correspond à la première partie du stage, et sanctionne la fin de la 1ère année*

**C15 (B)** : *correspond à la 2ème partie du stage et sanctionne la fin de la 2e année, ainsi que le cycle de formation*

*3- Présentation du chronogramme*

Le chronogramme de réalisation de la formation est une représentation schématique présentant l'ordre selon lequel les compétences devraient être acquises et la répartition dans le temps, des activités d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation. Il assure une planification globale des compétences du référentiel et présente l'articulation qui existe entre les compétences. Cette planification vise à assurer une cohésion et une progression des apprentissages.

Le chronogramme respecte certaines contraintes organisationnelles, à savoir :

- La durée totale du référentiel et celle attribuée à chaque compétence ;
- Le nombre d'heures d'apprentissage hebdomadaire, semestriel et annuel ;
- La logique de la matrice des objets de formation et du logigramme des compétences ;
- Les périodes durant lesquelles le milieu du travail se montre disponible pour organiser la tenue de stage.

Le chronogramme sert à résoudre les questions de définition des tâches du personnel, d'utilisation des locaux d'enseignement et des ateliers de travaux pratiques. Il repose sur une situation type et devra être ajusté en fonction de la situation réelle de chaque structure de formation. Il peut également être modifié à chaque période de l'année, en fonction des contraintes locales.

Pour le métier de maintenance éolienne, le chronogramme est proposé comme suit :

| | Compétences particulières | | | | | | | | Compétences générales | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Numéro** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **15** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **14** | **T** |
| **Durée (H)** | **90** | **90** | **90** | **180** | **120** | **180** | **180** | **315** | **30** | **45** | **45** | **120** | **120** | **120** | **45** | **1770** |
| Semaine | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | 30 | | | | | | | 30 |
| 2 | 15 | | | | | | | | | 10 | 10 | | | | | 35 |
| 3 | 15 | | | | | | | | | 10 | 10 | | | | | 35 |
| 4 | 15 | | | | | | | | | 10 | 10 | | | | | 35 |
| 5 | 05 | | | | | | | | | 15 | 15 | | | | | 35 |
| 6 | 15 | | | | | | | | | | | 20 | | | | 35 |
| 7 | 10 | | | | | | | | | | | 25 | | | | 35 |
| 8 | 15 | | | | | | | | | | | 05 | 15 | | | 35 |
| 9 | | | | | | | | | | | | 20 | 15 | | | 35 |
| 10 | | | | | | | | | | | | 20 | 15 | | | 35 |
| 11 | | | | | | | | | | | | 15 | 20 | | | 35 |
| 12 | | | | | | | | | | | | 15 | 15 | 05 | | 35 |
| 13 | | | | | | | | | | | | | 15 | 20 | | 35 |
| 14 | | | | | | | | | | | | | 15 | 20 | | 35 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | 10 | 25 | | 35 |
| 16 | | | 15 | | | | | | | | | | | 20 | | 35 |
| 17 | | | 20 | | | | | | | | | | | 15 | | 35 |
| 18 | | | 20 | | | | | | | | | | | 15 | | 35 |
| 19 | | | 35 | | | | | | | | | | | | | 35 |
| 20 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 21 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 22 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 23 | | 15 | | | | | 20 | | | | | | | | | 35 |
| 24 | | 15 | | | | | 20 | | | | | | | | | 35 |
| 25 | | 15 | | | | | 20 | | | | | | | | | 35 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | | 15 | | | | | 20 | | | | | | | | | 35 |
| 27 | | 15 | | | | | 20 | | | | | | | | | 35 |
| 28 | | 15 | | | | | 20 | | | | | | | | | 35 |
| 29 | | | | 25 | | | 10 | | | | | | | | | 35 |
| 30 | | | | 25 | | | 10 | | | | | | | | | 35 |
| 31 | | | | 25 | | | 10 | | | | | | | | | 35 |
| 32 | | | | 25 | | | 10 | | | | | | | | | 35 |
| 33 | | | | 25 | | | 10 | | | | | | | | | 35 |
| 34 | | | | 25 | | | 10 | | | | | | | | | 35 |
| 35 | | | | 30 | | | | | | | | | | | | 30 |
| 36 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 37 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 38 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 39 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 40 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 41 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 42 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 43 | | | | | 15 | 20 | | | | | | | | | | 35 |
| 44 | | | | | | 20 | | | | | | | | | | 20 |
| 45 | | | | | | | | | | | | | | | 45 | 45 |
| 46 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 47 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 48 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 49 | | | | | | | | 40 | | | | | | | | 40 |
| 50 | | | | | | | | 35 | | | | | | | | 35 |
| TOTAL | 90 | 90 | 90 | 180 | 120 | 180 | 180 | 315 | 30 | 45 | 45 | 120 | 120 | 120 | 45 | 1770 |

## *4-* MODES D'ORGANISATION À PRIVILÉGIER

Le mode d'organisation de la formation pourrait être compris à travers le tableau ci-dessous qui présente l'ensemble des compétences, la durée reservée à chaque compétence, la nature des activités, les installations physiques, les équipements spécialisés et le commentaire lié à chaque compétence.

Ce tableau précise les caractéristiques et les principales contraintes rattachées à la mise en œuvre des compétences.

La nature des compétences renseigne sur la répartition de temps pour la formation théorique et la formation pratique. Cette information est fournie à titre indicatif et peut être variée en fonction du contexte et des caractéristiques de l'environnement d'apprentissage.

Le tableau présente également les principales exigences en matière d'organisation physique et matérielle de la formation.

Les stages en entreprise et les autres activités sont mentionnés dans la colonne « commentaires ».

Le scénario de mise en œuvre de cette formation se présente comme suit :

| N° | Titre du module | Compétences | Durée( h) | Nature des activités (T ou P) | Locaux ou installation physiques | Équipements spécialisés |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Métier et Formation | Se situer au regard du métier et de la formation | 30 | 100% T | En salle de classe ou en entreprise | Non |
| 2 | Communication | Communiquer en milieu professionnel | 45 | 70 % T, 30% P | En salle de classe, atelier, laboratoire | EPI, boîtes à pharmacie, mannequin, ordinateur, vidéo projecteur |
| 3 | Hygiène, Santé, Sécurité et Environnement | Prévenir les atteintes à la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement | 45 | 70 % T, 30% P | En salle de classe | Vidéo projecteur |
| 4 | Utilisation des machines électriques | Utiliser les machines électriques | 120 | 80% T, 20% P | En salle de classe, en atelier | Vidéo projecteur |
| 5 | Commande et contrôle des machines électriques | Utiliser les modules de commande et de contrôle des machines électriques | 120 | 60 % T 40 % P | En salle de dessin, en atelier | Table de dessin et instruments de dessin, ordinateur, vidéo projecteur, pâte à modeler, EPI |
| 6 | Utilisation des composants mécaniques | Utiliser les composants mécaniques | 120 | 70 % T, 30 % P | En salle, en atelier | Machines, outillages, matière d'œuvre, EPI, ordinateur, vidéo projecteur Etc. |

| N° | Titre du module | Compétences | Durée( h) | Nature des activités (T ou P) | Locaux ou installation physiques | Équipements spécialisés |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Typologie des systèmes éoliens | Différencier les types de systèmes éoliens | 90 | 30 % T, 70 % P | En salle, en atelier, | Équipements de laboratoire de physique et documents techniques |
| 8 | Dimensionnement des éoliennes | Dimensionner les éoliennes | 90 | 50 % T, 50 % P | En salle multimédia | Ordinateur, vidéo projecteur, Imprimante dispositif de connexion internet |
| 9 | Mise en marche et arrêt des machines des installations éoliennes | Assurer la mise en marche et l'arrêt des machines des installations éoliennes | 90 | 3% T, 7 0% P | En salle, en atelier, | Équipements divers et outillages |
| 10 | Diagnostic de dysfonctionnement des systèmes éoliens | Réaliser le diagnostic de dysfonctionnement des éoliens | 180 | 20 % T, 90 % P | En salle, en atelier, | Équipements divers et outillages |
| 11 | Maintenance préventive des systèmes éoliens | Effectuer la maintenance préventive des systèmes éoliens | 120 | 20 % T, 80 % P | En salle, en atelier, | Équipements divers et outillages |

| N° | Titre du module | Compétences | Durée( h) | Nature des activités (T ou P) | Locaux ou installation physiques | Équipements spécialisés |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Maintenance corrective des systèmes éoliens | Effectuer la maintenance corrective des systèmes éoliens | 180 | 20 % T, 80 % P | En salle, en atelier, | Équipements divers et outillages |
| 13 | Utilisation des logiciels de GMAO | Utiliser les logiciels de GMAO | 180 | 10 % T, 90 % P | En salle, en atelier, | Équipements divers et outillages |
| 14 | Entrepreneuriat | Rechercher l'emploi | 45 | 20% T, et 80% P | En salle, en atelier, | Équipements divers et outillages |
| 15 | Stage professionnel | S'intégrer en milieu professionnel | 315 | 20 % T, 80 % P | En salle, en atelier, | Équipements divers et outillages |

### *5- PROMOTION DU PROGRAMME*

Il appartient aux établissements d'enseignement ou au ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle de faire la promotion de leurs programmes de formation professionnelle auprès de la population en général et, des potentiels apprenants et d'éventuels employeurs en particulier. À cet égard, diverses pistes peuvent être exploitées. La promotion peut prendre différentes formes allant des journées portes ouvertes complétées par des visites guidées, à la présence de stands à l'occasion de foires ou de salons thématiques.

Voici quelques éléments de promotion pouvant être mis en avant :

- Les perspectives d'emploi et les conditions de travail;
- La qualité de la formation assurée notamment par des formateurs pétris d'expériences qui maîtrisent tous les aspects d'un professionnel de maintenance éolienne;
- L'environnement de formation dont le dispositif opérationnel et les exigences permettent de recréer le plus possible le contexte réel de travail;
- L'approche de formation axée sur la pratique en relation étroite avec les compétences déterminées avec les partenaires du monde de travail;
- La possibilité d'obtenir une qualification basée sur un ensemble de compétences retenues en relation avec l'exercice du métier ;
- Les conditions d'admission à la formation.

## **V.5.** LES RESSOURCES HUMAINES

Ce chapitre précise les besoins de formateurs / enseignants et de personnel de soutien. Il fournit les données pertinentes pour la sélection, la formation et le perfectionnement du personnel ou l'attribution des tâches aux employés. L'information fournie est à titre de suggestion.

Pour le choix du personnel et l'organisation du travail, on prend en compte les ententes de travail et les conventions en vigueur. Ce chapitre détermine également les domaines dans lesquels il serait recommandé de proposer des activités de perfectionnement. Les formateurs sont des personnes ayant une bonne expérience en maintenance des systèmes éoliens.

Même si la réussite de la mise en œuvre du programme dépend en grande partie de la compétence et de l'expérience professionnelle du personnel formateur en matière de pédagogie, de docimologie et d'andragogie, il sera peut-être souhaitable de recourir aux services de techniciens ou de spécialistes du métier.

La présente partie du Guide formule certaines suggestions à considérer au moment de choisir de nouveaux personnels ou d'attribuer des tâches au personnel déjà en place.

### *1- QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES*

Pour former une équipe de formateurs efficaces, on tient compte de la correspondance entre les caractéristiques des compétences du programme et l'expérience acquise dans la profession. De plus, l'affectation en priorité du personnel formateur dans son champ de compétence pourrait constituer un argument supplémentaire permettant d'assurer la qualité de l'enseignement.

Les formateurs du programme de maintenance éolienne sont appelés à faire état des savoirs et des compétences suivants :

- Une formation technique en électrotechnique et électricité ;
- Des habiletés en mécanique, pneumatique et en hydraulique ;
- Des habiletés et aptitudes en lecture et interprétation de plans, schémas et dessins ;
- Des habiletés en réalisation des diagnostics, en maintenance préventive et corrective ;
- Des habiletés en programmation des équipements de commande et de contrôle des machines électriques ;
- Des habiletés en prédiction des dysfonctionnements et défaillances

En outre, les qualités suivantes sont souhaitées :

- La capacité de s'exprimer clairement et de communiquer ;
- La polyvalence ;
- Le sens de l'organisation et de la planification ;
- La capacité de diriger une équipe de travail ;
- La capacité de superviser des activités ;
- La disponibilité ;

- L'adaptabilité;
- La flexibilité;
- Le sens de la perfection;
- La capacité de se perfectionner;
- L'esprit d'équipe;
- L'habilité manuelle et technique.

*2- BESOINS QUANTITATIFS EN MATIÈRE DE RESSOURCES HUMAINES*

Pour l'implantation du référentiel de formation professionnelle du métier de maintenance éolienne, le besoin exprimé en ressources humaines est le suivant :

| Qualité | Nombre | Niveau académique | Formation professionnelle | Expérience professionnelle |
|---|---|---|---|---|
| **Formateur spécialiste** | 02 | Baccalauréat Technique Industriel +3 ans | Ingénieur ou Licence Technologique et professionnelle en ER, ET | Au moins 2 ans |
| **Technicien en maintenance éolienne** | 01 | ≥ BT | Souhaitée | Au moins 3 ans |
| **Spécialiste en normes qualité** | 01 | Baccalauréat +3 ans | ≥licence ou équivalent | Au moins 2 ans |
| **Enseignant de psychologie du travail** | 01 | Baccalauréat +3 ans | PCEG | Au moins 2 ans |
| **Manœuvre** | 02 | Sans qualification ou qualification sommaire | | |

La répartition des tâches devrait tenir compte de l'organisation horaire proposée dans le chronogramme de formation ainsi que de l'organisation mise en œuvre par l'équipe pédagogique (chef d'unité, responsable des stages et insertion, professionnels divers).

### *3- ORIENTATION DU RECRUTEMENT ET COMPÉTENCES RECHERCHÉES*

Pour le recrutement de nouveaux formateurs, on recommande :

- les diplômés des grandes écoles et/ou les Professeurs de l'Enseignement Technique justifiant d'une expérience d'au moins deux ans (02) dans le domaine de compétence.
- un Baccalauréat technique industriel ou un Baccalauréat scientifique, ou encore un GCE AL en Sciences, auquel on aura associé au moins trois (03) années d'expériences avérées dans le domaine de compétence ;
- une expérience de 10 ans au moins pour les titulaires d'un CAP industriel ou équivalent dans son domaine de compétence ;
- une expérience de 15 ans au moins pour les non diplômés mais ayant acquis l'expérience sur le tas.

De plus, une formation en pédagogie (plus précisément selon l'Approche Par Compétences) est essentielle et devra être acquise au moment de l'embauche ou assurée le plus tôt possible après le recrutement.

### *4- Perfectionnement des formateurs*

L'implantation du référentiel de formation demande le perfectionnement des formateurs. Pour cela, ils devraient demeurer en rapport avec l'entreprise pour être informés des nouvelles techniques et d'équipements nouveaux. À cet effet, le perfectionnement pourrait faire l'objet des domaines suivants :

*Domaine technique*

- Les automates programmables et les systèmes automatisés ;
- La commande électronique de moteurs ;
- Les systèmes pneumatiques et hydrauliques ;
- Les logiciels de simulation ;
- Les logiciels de dessin ;
- Les logiciels de traitement de texte ;
- Les tableurs ;
- La commande numérique

*Domaine pédagogique*

Il est difficile de trouver un expert du métier ayant une formation pédagogique adéquate. Il est relativement facile de recruter des formateurs ayant une bonne maîtrise des compétences du métier visé. Pour cela, une formation de base s'impose pour la majorité des personnes recrutées pour la formation professionnelle. Il est en effet utile de réaliser un bilan de compétences de la personne recrutée afin de déterminer les besoins de perfectionnement, en tenant compte du personnel déjà en place et du personnel de soutien. Les besoins de perfectionnement peuvent concerner les volets de la planification et de la préparation des activités de formation et d'évaluation, les diverses méthodes à utiliser pour donner la formation, l'utilisation des équipements et de matériel pédagogiques et

didactiques, etc. Les aspects plus distincts du référentiel de formation peuvent s'y ajouter. Pour ces activités, le guide pédagogique peut servir de référence de base.

*Domaine de l'Approche par les Compétences*

Il faut offrir aux formateurs, sans tenir compte de leur niveau de maîtrise du métier, une formation portant sur l'APC, approche utilisée pour élaborer le référentiel de formation et les guides d'accompagnement, pour apporter un soutien à l'implantation du référentiel de formation.

Pour cette formation, les thèmes abordés peuvent être par exemple l'appropriation du contenu du référentiel de formation, la lecture et l'interprétation de la matrice des objets de formation, l'utilisation des tableaux de spécification, etc.

L'APC implique une relation avec l'entreprise pour suivre l'évolution des nouveaux produits, des nouvelles technologies et des nouvelles techniques. A cet effet, les formateurs doivent participer aux colloques et aux journées d'information ou expositions organisées en collaboration avec les spécialistes du métier.

Des stages pratiques de courte durée en milieu professionnel peuvent être une autre possibilité.

*Domaine de la santé, l'hygiène, sécurité et environnement*

Ce volet de perfectionnement implique la prise en charge de la prévention liée au mieux-être au travail. Ceci inclut les connaissances, les habilités et les attitudes pour préparer dans les bonnes conditions les personnes en emploi. Le souci de prévention doit être une préoccupation importante à intégrer dans l'apprentissage de tout métier ou de toute profession. Cette prévention doit s'appliquer dans l'exécution de toutes les tâches au cours des apprentissages et de l'évaluation.

Que ce soit sur le plan de la sécurité personnelle ou de protection de l'environnement, la démarche de prévention comporte trois étapes :

- Repérer les dangers et les facteurs de risque ;
- Corriger les situations à problèmes ;
- Prendre des dispositions pour éviter les problèmes

Pour s'assurer que les formateurs maîtrisent les différents contours de la formation, un perfectionnement spécial devrait les accompagner.

## V.6. L'ORGANISATION PHYSIQUE ET MATÉRIELLE

Pour déterminer les besoins en matière de ressources physiques et matérielles, il faut une analyse systématique des informations liées à chaque compétence du référentiel de formation. Ces informations sont complétées par le contenu du référentiel d'évaluation. Les éléments de la compétence, le contexte de réalisation du référentiel de formation, les indicateurs et les critères d'évaluation fournissent la majorité des informations concernant les ressources physiques et matérielles.

Les fiches de suggestions pédagogiques fournissent les informations manquantes.

Une catégorisation des ressources physiques et matérielles nécessaires facilite le relevé des besoins et des conditions d'implantation des référentiels. La catégorisation regroupe les éléments ayant les caractéristiques communes et élabore des devis d'implantation ou de mise à niveau des dispositifs de formation. Une telle catégorisation aide à mettre en place ou à réviser les modalités de financement de la formation et d'entretien du parc d'équipements.

### *6- 1- RESSOURCES MATERIELLES*

Ce volet présente la liste des ressources matérielles nécessaires à la mise en œuvre du référentiel du métier de Technicien Spécialisé de maintenance éolienne.

Les quantités proposées prennent en compte 25 apprenants et les ressources nécessaires pour le formateur.

Les tableaux ci-dessous présentent les ressources nécessaires classées par catégorie.

### 6-1-1 Machinerie, équipement et accessoires

Cette catégorie comprend les machines-outils et l'équipement lourd. Ce sont des ensembles de mécanismes ou de pièces servant à exécuter un travail. Cette catégorie comprend aussi les accessoires, soit tout objet qui complète la machine ou un équipement. Elle inclut également les pièces de rechange, nécessaires à l'entretien et au bon fonctionnement des différentes machines-outils et équipements.

| N° | Désignation | Caractéristiques Principales | Type de local | Compétences | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aléseuses | Orientation de la broche : horizontale<br>Puissance : 1,5 kW (2,03943 hp).<br>Type de commande : conventionnelle, à commande manuelle | AT | 11,12 | 2 |
| 2 | Équilibreuses | La portée de masse de la pièce (kg) : 10000<br>Diamètre max. De la pièce (mm) : 2400<br>Puissance moteur (kw) : 22<br>Couple de serrage de joint de cardan (N·m) : 2250 | AT | 4,5,9,10, 11,12 | 2 |
| 3 | Perceuses électriques | Dimensions du colis : 3 x 2 x 1 cm; 50 grammes<br>Puissance : 1500 Watts | AT | 4,5, 9,10, 11,12 | 3 |
| 4 | Cisailles électriques | Finition : Brossée<br>Matière : Plastique, Acier inoxydable, Fonte, Acier allié<br>Fonctions spéciales Brossée<br>Puissance : 500 W | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 5 | Soudeuses à l'arc électrique | Machines de soudage électrique 5000 W<br>Alimentation : 230Volts<br>Puissance absorbée : 2,3KW | AT | 11,12 | 5 |

| N° | Désignation | Caractéristiques Principales | Type de local | Compétences | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Électrodes utilisables : rutiles, basiques, inox; fonte<br>Tension à vide : 72VOLT<br>Puissance : 10-80V | | | |
| 6 | Machines de perçage et taraudage électriques | Puissance moteur2.2/2.8 KW 400 V 3 Ph ~ 50 Hz<br>Puissance système d'arrosage100 W<br>Capacité perçage * ø 55 mm<br>Perçage en continu* ø 50 mm<br>Course de broche 400 mm<br>Nombre de vitesses 16<br>Vitesse de broche 45 - 2000 T/min. 0.1/0.15/0.2 mm/T<br>Descente automatique 3 vitesses | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 7 | Machines de fraisage et d'alésage électriques | Diamètre de broche 110<br>Nombre de vitesse de broche 22<br>Gamme de vitesse de broche 8 à1 000 tr/min<br>Puissance du moteur principal 7,5kW<br>Couple de tête de surfaçage max 1960N.M<br>Diamètre de la tête de surfaçage 600 mm<br>Plage de vitesse de tête de face 4 à200 tr/min<br>Nombre de vitesse de tête de face 18<br>Surface de travail de la table (LxW)1140x1000mm | AT | 9,10, 11,12 | 2 |

| N° | Désignation | Caractéristiques Principales | Type de local | Compétences | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Charge max. Autorisée sur la barre de coupe 2500kg | | | |
| 8 | Machines de découpe au laser électriques | Zone de travail 1500*3000mm (facultatif)<br>Puissance de sortie laser 1000W/2000W/3000W/4000w (en option)<br>La vitesse de coupe max. 25m/min<br>Accélération maximale 1,5 g | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 9 | Machines de découpe de circuits imprimés | Mode de coupe Fraise supérieure<br>Mode de production En ligne<br>Plage de coupe 250×350mm<br>Vitesse de coupe 1 à 100 mm/s.<br>Tension 220 V CA 50 / 60 Hz<br>Tension du collecteur de poussière C.A.~380 V. | AT | 4,5, 9,10,11,12 | 2 |
| 10 | Station de soudure des composants électroniques | Température 150-450 °C<br>Puissance 40-48 W<br>Tension électrique 240 V | AT | 4,5, 11,12 | 25 |
| 11 | Machine de gravure de circuits imprimés | Lumière d'exposition : lampe d'exposition spéciale avancée de 3 KW<br>Longueur d'onde effective : 420-640nm<br>Pompe à vide : degré de vide 99,5%, puissance 200W<br>Temps d'exposition : 0-999s réglable | AT | 4,5, 11,12 | 3 |

| N° | Désignation | Caractéristiques Principales | Type de local | Compétences | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Alimentation électrique : 220V/AC 50HZ<br>3.2KW | | | |
| 12 | Imprimante 3D | Plus grande précision, impression rapide et super stable.<br>Écran tactile couleur de 3,5 pouces<br>L'extrudeuse Titan peut imprimer du TPU<br>Mise à niveau de la carte mère, plus pratique<br>Nivellement automatique ultrasilencieux. | AT | 4,5, 7,8, 11,12 | 3 |
| 13 | Tours à usiner | Diamètre vis mère 20 mm<br>Pas de vis mère 4 mm<br>Filetage 0.4 à 3 mm/tr 12<br>Moteur monophasé 230 V 1400 W | AT | 11,12 | 1 |
| 14 | Rectifieuses. | Puissance moteur 7.46 kW<br>Alimentation 400 V<br>Fréquence 50 Hz<br>Diamètre extérieur de la meule 405 mm<br>Largeur de la meule 50 mm<br>Alésage meule 127 mm | AT | 11,12 | 3 |
| 15 | Machines de découpe laser | Type de coupe Feuille, plaque et tube<br>Types de tubes laser Fibre<br>Puissance du laser500w - 6000w | AT | 11,12 | 1 |
| 16 | Stations de soudage | Catégorie FER - POSTE A SOUDER<br>Tension d'entrée: 220V, 50-60Hz<br>Tension à vide: 56V<br>Gamme de courant: 20 - 250A | AT | 11,12 | 3 |

| N° | Désignation | Caractéristiques Principales | Type de local | Compétences | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Cycle de service nominal: 60%<br>Facteur de puissance: 0,93 | | | |
| 17 | Meules portatives à angle pour disques de 150 mm | À angle pour disques de 150 mm type commercial<br>Vitesse de rotation de 9000 tpm, moteur de 800 watts- 240 volts- 1 ph- 50 Hz. Pour meules de rectification, ébarbage, façonnage, nettoyage et finition. | AT | 11,12 | 3 |
| 18 | Perceuses électriques | De 13 mm à vitesses variables et réversibles.<br>Moteur: Puissance de 800 watts – 240 volts – 1 ph- 50 Hz; Vitesses de 0-600 tpm, Telle que Dewalt TD 935 ou équivalent. | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 19 | Microscopes électroniques | Caméra de microscope, Microscope numérique HD USB, loupe de bureau électronique industrielle | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 20 | Tables antistatiques | Taille: 120*60*75cm<br>Matériau: panneau de densité et panneau de mélamine<br>Surface: surface antistatique de haute qualité<br>Champ d'application: établi de ligne d'assemblage, Traitement électronique, bricolage de modèles, Établi d'entretien, établi d'emballage | AT | 11,12 | 2 |
| 21 | Palans et treuils | Levage à câble 2000W + Télécommande | AT | 9,10, 11,12 | 2 |

| N° | Désignation | Caractéristiques Principales | Type de local | Compétences | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Matières Alliage d'Aluminium & Acier Allié<br>Charge maximale 1200 kg | | | |
| 22 | Compresseurs d'air | Fréquence d'utilisation Intensif<br>Pression maximale 10 bar<br>Puissance du moteur 3 CV (230 V~)<br>Volume d'air aspiré 550 L/min<br>Capacité cuve / réservoir 100 l<br>Type de tension Monophasé | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 23 | Nacelles élévatrices | Hauteur de travail 25,60 m<br>Hauteur de plancher 23,60 m<br>Charge maxi dans le panier 230 kg<br>Bras articulé Oui | AT | 9,10, 11,12 | 1 |
| 24 | Power and Energy logger | PEL 103<br>- Tension jusqu'à 1000V;<br>- Courant jusqu'à 10 000A ;<br>- Puissance jusqu'à 10GW/Gvar/GVA; - Mémoire carte SD. | AT | 9,10, 11,12 | 1 |
| 25 | Moteur asynchrone triphasé | 230/400V; 50Hz; 1.5KW; IP55; 1420tr/min | AT | 4,5, 7,8 | 2 |
| 26 | Transformateur monophasé | 0.8KVA ; p : 230V ; S : 48V ;50Hz ; IP :22 ; Cl : F | AT | 4,5, 7,8 | 2 |

| N° | Désignation | Caractéristiques Principales | Type de local | Compétences | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 27 | Centrale d'expérimentation éolienne | - Puissance nominale : **20 kW**<br>- Diamètre du rotor : **10 à 15 mètres**<br>- Vitesse de vent de démarrage : **3 à 4 m/s.**<br>- Vitesse de vent maximale : **12 à 15 m/s.**<br>- Type de générateur : **synchrones ou asynchrones**<br>- Système de contrôle intégré<br>- Hauteur de la tour : **20 à 30 mètres.** | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 5 |
| 28 | Moteur asynchrone triphasé | 230/400V ; 50Hz ; 1.5KW ; IP55 ; 1420tr/min | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 29 | Transformateur monophasé | 0.8KVA ; p : 230V ; S : 48V ; 50Hz ; IP : 22 ; Cl : F | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |

### 6-1-2 Outils et instruments

Cette catégorie comprend les outils et les instruments servant à agir sur la matière, à exécuter un travail, à faire une opération ou à prendre des mesures. Ils peuvent être mécaniques ou manuels. On y trouve également des petits outils et instruments mis à la disposition des apprenants. Pour prévenir les pertes, les disparitions et les bris, pour assurer la disponibilité, il faut mettre en place des mesures particulières de gestion.

| N° | Désignation | Caractéristiques principales/Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Extracteurs de composants | Extracteur de composant de carte de circuit imprimé d'extracteur de puce | AT | 4,5,9,1011,12 | 3 |
| 2 | Cintreuse à tube manuelle | De type hydraulique pour tube de 6 à 50 mm de dia. Matériel acier et cuivre. | AT | 11,12 | 3 |
| 3 | Coupe tuyaux | Acier noir de plomberie. Pour diamètre de 10 à 75 mm dia. | AT | 11,12 | 3 |
| 4 | Marteau de machiniste | De 4 Kg avec manche de bois de 30 cm. | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 5 | Masse | De 2 kg Tête forgée et traitée à manche de bois. | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 6 | Réglet | En acier de 2 mètres | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 7 | Boite à outils incluant une caisse en métal | Incluant une caisse métal portable professionnel (435x240x223 mm) entièrement cadenassable comprenant : 1 compartiment supérieur avec 2 porte-outils, 1 tiroir inférieur monté sur doubles glissières.<br>accessoires : 12 clés mixtes : 8 à 17, 19 et 21 mm chrome vanadium finition poli-miroir, 4 | AT | 9,10, 11,12 | 3 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales/Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| | | clés hexagonales : 4 à 8 mm chrome vanadium finition satinée. 11 douilles métriques (carrée ¼ ») : 4,4.5, 5,5.5, 6 à 11 et 13 mm. 13 douilles métriques (carrée½ ») : 10 à 15, 17,19, 22, 24, 27, 30, 32 mm. 1 douille pour bougie 21mm, 1 adaptateur embout ¼ », 2 cliquets réversible et poignée caoutchouc, 2 cardans ¼ » et ½ », 2 rallonges courtes ¼ » de 70mm et ½ » de 115mm, 1 rallonge longue ½ » de 235mm, 2 poignées coulissantes ¼ » et 1/, 1 poignée tournevis réversible porte embouts, 3 embouts cruciformes, 3 embouts plats, 6 embouts hexagonaux. | | | |
| 8 | Appareils à diviser | Table rotative combinés; division simple et directe avec mandrin et plateau, contrepointe et accessoires. | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 9 | Barre d'alésage micrométrique | Cône SA no 40 avec plaquette en carbure. | AT | 11,12 | 3 |
| 10 | Calibre de hauteur | 10 mm à 310 mm, graduation de 0,02 mm, précision de 2 microns. | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 11 | Ensemble de 6 micromètres | 6 pièces de 0 à 150 mm<br>Capacité 0-25, 25-50, 50-75, 75-100, 100-125, 125-150 mm<br>A partir de 25 mm d'amplitude avec repère de réglage | AT | 10,11,12 | 3 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales/Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Conforme DIN 863<br>Précision de lecture 0,01 mm<br>Échelle chromée mate<br>Broche de mesure diam 6,35 mm<br>Surfaces de mesure en acier trempé.<br>Pendant avec protection de main<br>Tambour de mesure diam 17 mm<br>Avec cliquet<br>Pas de broche 0,5 mm<br>Livré en coffret bois | | | |
| 12 | Jeux d'extracteurs de vis | N° 1 à 6 tel que fabriqué par Clarkson-Osborn no BM717 incluant les poignées à prises carrées, le tout dans un boitier. | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 13 | Jeux de forets | Dimension de 6 à 25 mm diamètre; à queue cylindrique pour les dimensions de 6 à 13 mm (ens. de 8) et à queue conique morse pour les dimensions de 14 à 25 mm (ensemble de 12) incluant les manchons de réductions de 2MTS intérieur à 3MTS extérieur; de 2MTS intérieur à 4MTS extérieur et 3MTS intérieur à 4MTS ext. | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 14 | Pieds à coulisse | De 200 mm, précision de 0,01 mm. | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| | | Vernier gradué 0,02 mm, avec étui. | | | 2 |
| | | De 150 mm, incluant tige de mesure de profondeur. | | | 2 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales/Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Vernier de 450 mm à lecture directe pour marbre de métrologie. | | | 2 |
| | | De 450 mm, résolution de 0,01 mm, numérique avec sortie. Pour marbre de métrologie. | | | 2 |
| | | Vernier de 300 mm. Précision de 0.01 mm. | | | 2 |
| | | De profondeur, 150 mm. | | | 2 |
| 15 | Pierre à affuter | Norton FJF 234 ou équivalent. | AT | 9,10, 11,12 | 5 |
| 16 | Pointe à tracer | En acier de 7 mm par 150 mm. | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 17 | Pointeaux à centrer | Jeu de 7 pointeaux à centrer à tige carrée dans un coffret de bois. | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 18 | Jeu de 6 pointeaux | En acier, corps rond, longueur de 100 à 150 mm dans un étui. | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| | Rapporteur d'angles | Sur règle de 600 mm | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| | | En acier, avec graduation de 1 degré, longueur de base de 150 mm | | | 3 |
| 19 | | En acier chromé 0-180° longueur de 150 mm | | | 3 |
| 20 | Réducteur | Cône no 40 à 50. | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 21 | Règle en acier graduée | De 150 mm | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 22 | Règle en acier chromé | Graduée de 300 mm | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 23 | Règle en acier chromé | Graduée de 600 m | AT | 9,10, 11,12 | 3 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales/Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 24 | Clé à rochet | Impérial (3/8), métrique (9,6 mm) | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 25 | Clé ajustable | 200 mm de longueur | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 26 | Clé Allen | Jeux impérial et métrique | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 27 | Clé ouverte et fermée | Métrique et impérial 6 mm à 32 mm<br>W à 1W | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 28 | Compas à pointe sèche | 150 mm | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 29 | Compas à verge | Pour montage sur règle de métal avec ajustement final par vis micrométrique | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 30 | Débitmètre | Pour argon, $CO_2$ et argon/$CO_2$ | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 31 | Douilles longues | Jeux métrique (12, 8mm) et impérial (W) | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 32 | Ensemble de limes | De différentes formes et différentes longueurs, avec manche | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 33 | Ensemble de raccords | Pour boyaux d'oxygène et d'acétylène | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 34 | Équerre à chapeau | De 400 mm X 600 mm graduée | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 35 | Équerre combinée | 300 mm | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 36 | Fausse équerre | 300 mm | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 37 | Jeu de tarauds | De différents diamètres | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 38 | Manodétendeurs | Pour l'acétylène | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| | | Pour l'oxygène | | | 3 |
| 39 | Marteau à piquer | Manche de métal et bout pointu | AT | 9,10, 11,12 | 3 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales/Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 40 | Pince à serre collet | Pour boyau | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 41 | Pince-étau | À double prise | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 42 | Pince multiprises | 250 mm de longueur | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 43 | Pince universelle | 250 mm de longueur | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 44 | Porte-filière | Avec jeu | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 45 | Prise de masse | 300 ampères | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 46 | Règle d'acier | 300 mm flexible | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 47 | Ruban à mesurer | Métrique (5 m) et impérial (20 pouces) | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 48 | Scie à métal | Manuelle, cadre de 350 mm | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 49 | Tournevis | Jeu de différentes formes | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 50 | Batterie | Batterie GEL de 100 Ah/12VDC | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 51 | Onduleur/ chargeur | Onduleur 200W 12VDC/220VAC | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 52 | Lampes LED | Lampes LED de 5W et Accessoires | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 53 | Voltmètre | Voltmètre à Bobine Mobile et Aimant Permanent (PMMC)<br>Voltmètre à Fer Mobile<br>Voltmètre Numérique (DVM)<br>Électrodynamique<br>Voltmètre à Redresseur<br>Voltmètre à Induction<br>Voltmètre Électrostatique | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 54 | Wattmètre | Longueurs d'onde (nm) 850 ~ 1700 | AT | 9,10, 11,12 | 3 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales/Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Type de détecteur InGaAs<br>Longueurs d'onde (nm) standards 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625<br>Plages de test (dBm) -50 ~ + 26 ou -70 ~ + 3<br>Incertitude ± 5 %<br>Résolutions Linéarité : 0,1 % logarithme : 0.01dBm<br>Connecteurs FC, ST, LC, SC<br>Températures opératoires (°C) -10~+50<br>Températures de stockage (°C) -30~+60<br>Poids 430g (sans batteries)<br>Dimensions (mm) 200 × 90 × 43<br>Batterie 4 Piles AA (Batterie au lithium en option)<br>Autonomie de la batterie Plus de 150h (selon le type de batterie)<br>Extinction automatique Après 10min | | | |
| 55 | Multimètre | Tension continue de 200 mV à 600 V. Tension alternative de 200 à 600 V. Courant continue de 200 µA à 10 Amp. Résistance de 200 ohms à 2 Még Ohms | AT | 9,10, 11,12 | 3 |
| 56 | Contrôleurs de vitesse | Puissance : de 0,75 kW à 2,8 MW en surcharge maximum<br>Tension : 200 V / 400 V / 575 V / 690 V | AT | 5,10 | 2 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales/Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 57 | Systèmes de supervision et de contrôle | Pour la surveillance globale des machines onduleur et système SCADA. | AT | 5,10 | 2 |
| 58 | Systèmes de sécurité et d'arrêt d'urgence | Interrupteurs à câble<br>Durée de vie mécanique 250 000 manœuvres<br>Température de stockage - 45 ... + 80 °C<br>Tension nominale d'isolement Ui 250 V<br>Pouvoir de coupure min. à 24 V 10 mA | AT | 5,10 | 2 |
| 59 | Systèmes de supervision et de contrôle | Logiciels et accessoires<br>Parfaitement synchronisés<br>Gamme dynamique<br>Une grande variété de configurations<br>Interfaces ouvertes<br>Fonctionnement à distance | AT | 5,10 | 2 |
| 60 | Systèmes de sécurité et d'arrêt d'urgence | Protection des opérateurs et des machines<br>12V-50A | AT | 5,10 | 2 |
| 61 | Pompe à dessouder | Antistatique<br>Matériau: ABS<br>Longueur: 194 mm<br>Ø: 20 mm | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 62 | Logiciels de simulation de conception | Utilisés pour modéliser et simuler le comportement des éoliennes dans différentes conditions de vent. | AT | 9,10, 11,12 | 2 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales/Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 63 | Caméras thermiques | Utilisées pour détecter les points chauds ou les surchauffes dans les composants des éoliennes. | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 64 | Testeurs de câbles et de connecteurs | Utilisés pour vérifier la continuité, l'isolement et les connexions des câbles électriques et des connecteurs dans les éoliennes. | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 65 | Oscilloscopes | - Numérique<br>- 30MHz<br>- 2canaux | AT | 9,10, 11,12 | 10 |
| 66 | Analyseurs de vibrations | Système d´exploitation Noyau WinCE 6.0<br>Mémoire non volatile Carte mémoire micro SD, 2 Go interne<br>Vitesse d´échantillonnage 2,5 kHz à 50 kHz<br>Convertisseur A/N 4 canaux, 24 bits<br>Type de capteur : Accéléromètre | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 67 | Testeurs de terre | Robuste et étanche.<br>Protection IP53<br>Conforme IEC 61557 -1 -4 -5<br>Sécurité IEC 61010 50V CAT IV | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 68 | Logiciels SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) | Utilisés pour lire les codes d'erreur et effectuer des diagnostics sur les systèmes de contrôle des éoliennes. | AT | 9,10, 11,12 | 1 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales/Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 69 | Caméras d'inspection | Diamètre d'utilisation : Ø60 à 400 mm<br>Passage de coudes à partir de Ø120 mm<br>Longueur de jonc : 60 ou 120 mètres<br>Étanche IP68<br>Angle de vision : 90° | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 70 | Analyseurs de lubrifiants | Plage ± 199,9<br>Répétabilité = ± 2 %<br>Power =5W<br>Tension 220V±10%<br>Globale de la consommation: = 5W (sans impression) | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 71 | Elcometer 415 | Gamme : 0 µm à 1000 µm (0 mils à 40 mils)<br>Exactitude : ±3 % ou ±3 µm<br>Résolution : 1 µm (0,1 mil)<br>Température de fonctionnement (température ambiante 0 °C à 50 °C (32 °F à 120 °F<br>Température de fonctionnement, maximale (sonde) : 80 °C (176 °F)<br>Température de stockage : -10 °C à 55 °C (14 °F à 130 °F)<br>Cas: ABS résistant aux chocs | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 72 | Testeurs d'isolation | Tension 0,1V a 600V<br>Low ohm résistance 0,01 Ohm a 20000K ohm<br>Insulation résistance 0,01 Mohm a 20G ohm | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 73 | Girouette / anémomètre. | Plage 0 à 60ms<br>Wireless | AT | 9,10, 11,12 | 2 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales/Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 74 | Testeurs de continuité | Automatique | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 75 | Générateurs de signaux | Référence : UTG962E<br>Fréquence max : 600MHz<br>Nbre canaux : 2<br>Tension d'alimentation :100…240v<br>Échantillonnage :200Msps<br>Signal généré: carré DC impulsion rampe sinus bruit | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 76 | KIT de coupe et de dénudage des fils | STRIPPING LENGTH Front 1÷50 mm – Back 1÷50 mm WORKABLE SECTIONS 0,1÷10 mm² CUTTING LENGTH 1 mm÷100 m<br>Utilisés pour manipuler les câbles et les fils électriques. | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 77 | Outils de sertissage | 6-50mm2 / 10-0AWG<br>Utilisés pour sertir les connecteurs sur les câbles et les fils. | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 78 | Appareils de reprogrammation | MCU GAL PIC de l'AEPROM FLASH 8051 TL866II Plus. | AT | 11,12 | 2 |
| 79 | Appareils mobiles | Caméra arrière : 50MP (1,0µm capteur-shift OIS) /108MP (grand angle) /2MP (bokeh) /LF 120Hz AMOLED avec empreinte digitale sur l'écran (6,67")<br>Octa-Core(4*A78+ 4*A55) | AT | 11,12,13 | 3 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales/Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 80 | Lecteurs de codes-barres | 1D et 2D | AT | 13 | 2 |
| 81 | Imprimantes d'étiquettes | 1D 2D USB BT/ Handheld Wireless 2,4G | AT | 13 | 2 |
| 82 | Appareils de communication | Des radios, des téléphones ou des systèmes de communication vocale sur IP (VoIP) | AT | 13 | 5 |
| 83 | Outils de planification et de suivi | Les calendriers, des tableaux de bord ou des indicateurs de performance clés (KPI) pour planifier, suivre et analyser les activités de maintenance. | AT | 13 | 25 |
| 84 | Yuman | Logiciel de GMAO | AT | 13 | 1 |
| 85 | KIT de coupe et de dénudage des fils | STRIPPING LENGTH Front 1÷50 mm – Back 1÷50 mm WORKABLE SECTIONS 0,1÷10 mm² CUTTING LENGTH 1 mm÷100 m<br>Utilisés pour manipuler les câbles et les fils électriques. | AT | 9,10, 11,12 | 2 |
| 86 | Disjoncteur différentiel | 2p ;40A/300mA | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 87 | Piquet de terre | Cuivre, 1.2 mètres | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 88 | Parafoudre | 2KA/1000V | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 89 | Barrette de coupure | Plage diamètre de câble: 6 à 13mm.<br>Section de câble: 45mm².<br>Dimensions: 150x45x60mm.<br>Isolant: plastique. | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales/Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Platine métallique.<br>Liaison cuivre déconnectable. | | | |
| 90 | Coffret de protection | Apparent 2M;4M;8M;12M;18M | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 91 | Contacteurs | C1-D | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 200 |
| | | LP1-D | | | |
| | | LC1-D2510 | | | |
| | | LC1-D9511 | | | |
| | | LC1-D115 | | | |

### 6-1-3 Matériels de sécurité

Cette partie concerne tout objet nécessaire à la sécurité au travail.

| N° | Désignation | Caractéristiques principales /Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Écran protecteur pour soudage | Avec cadre métallique approprié pour fermeture sur trois cotés et rideaux opaques. | AT | 11,12 | 5 |
| 2 | Extincteur à poudre | Capacité : poudre de 5 kg. Type ABC avec supports murales et ancrages appropriés. | AT | 9,10,11,12 | 3 |
| 3 | Hottes d'extraction avec tuyauterie flexible | 100 mm dia, ventilateur de 5 Hp 380 volts-3ph-50 Hz. | AT | 9,10,11,12 | 24 |
| 5 | Bouchon antibruit | Pour les oreilles paquet de 12 | AT/MA | 9,10,11,12 | 10 |
| 6 | Casque antibruit | Comprend le casque et les protèges-oreilles | AT/MA | 9,10,11,12 | 5 |
| 7 | Gants d'utilité | Pour manutention | AT/MA | 9,10,11,12 | 30 |
| 8 | Gants de soudage | GTAW | AT/MA | 11,12 | 40 |
| 9 | Lunettes de sécurité | Avec protecteurs latéraux | AT | 9,10,11,12 | 20 |
| 10 | Filtres portatifs pour gaz de soudage | Portatif, avec aspirateur électrique pour poste individuel. | AT | 9,10,11,12 | 2 |
| 11 | Gants en cuir/ paire | Pour soudeur | AT | 9,10,11,12 | 2 |
| 12 | Habillement à l'usage de l'ensemble | 1-sarrau,2-Chaussures : souliers/bottes, 3-Gants | AT | 9,10,11,12 | 2 |
| 13 | Lunettes de sécurité/verres correcteurs | Pour les ensembles | AT | 9,10,11,12 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Lunettes de sécurité/verres neutres de rechange | | AT | 9,10,11,12 | 24 |
| 15 | Trousse de premiers soins | Selon les normes exigées | AT | 9,10,11,12 | 2 |
| 16 | Équipement de protection contre les chutes | Harnais de sécurité Antichute réglable à 5 points | AT/MA | 9,10,11,12 | 25 |

### 6-1-4 Matière d'œuvre et matière première

Dans cette section, on précise la matière d'œuvre nécessaire à la prestation du programme à un groupe de 25 élèves.

| N° | Désignation | Caractéristiques principales /Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Baguette d'apport | En acier 1,6 mm, Quantité en kg | MA | 9,10,11,12 | 30 |
| | | En acier 2,4 mm Quantité en kg | | | 10 |
| 2 | Disque abrasif | Pour meulage, diamètre pour meules d'atelier. | MA | 9,10,11,12 | 30 |
| | | Pour meulage, 175 mm | | 9,10,11,12 | 30 |
| | | Pour sablage 125 mm | | | 30 |
| 3 | Disque de coupage | Pour tronçonneuse, 350 mm de diamètre | MA | 9,10,11,12 | 30 |
| | | Pour aluminium 125 mm de diamètre | MA | | 10 |
| | | Pour aluminium 175 mm de diamètre | MA | | 10 |
| | | Pour meuleuse fixe, 200 mm X 25 mm, fin | AT | | 4 |
| | | Pour meuleuse fixe300 mm X 37,5 mm, Moyen | AT | | 4 |
| 4 | Électrode de carbone | De différents diamètres, Boîte | MA | 9,10,11,12 | 10 |
| 5 | Électrode de tungstène | Thorié 2 % 2,4 mm | MA | 9,10,11,12 | 20 |
| | | Zirconié 1,6 mm | | | 20 |
| | | Zirconié 2,4 mm | | | 100 |
| 6 | Électrode de tungstène pur | 2,4 mm | MA | 9,10,11,12 | 50 |
| 7 | Électrode | E-410113,2 mm Quantité en kg | MA | 9,10,11,12 | 40 |
| | | E-480143,2 mm Quantité en kg | | | 40 |
| | | E-480182,4 mm Quantité en kg | | | 80 |
| | | E-480183,2 mm Quantité en kg | | | 80 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | E-480243,2 mm Quantité en kg | | | 40 |
| | | E-480244,0 mm Quantité en kg | | | 20 |
| 8 | Tube | Épaisseur et forme diverses, En acier doux | AT | 9,10,11,12 | 100 |
| 9 | Tuyau noir | Épaisseur et diamètre différents, En acier doux. | AT | 9,10,11,12 | 20 |
| 10 | Vis à métal | De différents diamètres et de différentes longueurs, Boîte. | MA | 9,10,11,12 | 5 |
| 11 | Brosse d'acier inoxydable | À manche de bois | AT/MA | 9,10,11,12 | 10 |
| 12 | Buse | Pour soudage GMAW et FCAW | AT/MA | 9,10,11,12 | 20 |
| 13 | Buse en céramique | De différents diamètres,<br>Pour le soudage GTAW | AT/MA | 9,10,11,12 | 20 |
| 14 | Acier à outil | AISI O1, forme rectangulaire, 10x35mm, barre de 3m | AT | 9,10,11,12 | 1 |
| | | AISI O1, forme rectangulaire, 20x50mm, barre de 3m | | | 1 |
| | | AISI O1, forme ronde, 8mm, barre de 3m | | | 1 |
| | | AISI O1, forme ronde, 12mm, barre de 3m | | | 1 |
| | | AISI O1, forme ronde, 25mm, barre de 3m | | | 1 |
| 15 | Perceuse, visseuse | Perceuse-visseuse sans fil TE-CD 18/2 Li + 39 (1x2.5Ah), power X-Change Einhell (Li-lon, 18V, 44Nm, engrenge à 2 vitesses, avec batterie 2,5 Ah, chargeur rapide et jeu de 39 accessoires) | AT/MA | 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 16 | Rallonge multiprises | TESSAN multiprises USB avec 4 prises 2P+T – 3USB -2m | AT/MA | 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 17 | Enrouleurs automatiques | Marque : Himimi - Enrouleurs automatiques de câble 15m + 1m, | AT/MA | 4, 6, 9, 11,12 | 25 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1500w~3000w rallonge enrouleur électrique | | | |
| 18 | Cosse batteries | 100A et 125A | AT/MA | 4, 5, 9, 11,12 | 500 |
| 19 | Scotch | Pour électricité, rouge, noir et jaune | AT/MA | 4, 5, 9, 11,12 | 500 |
| 20 | Ampoule Led | DC 5W/12VDC | AT/MA | 5;8;9 | 50 |
| 30 | Câble | Souple 3x4mm2 | AT/MA | 5;8;9 | 2 500ml |
| 31 | Câble | Souple 1x6mm2 | AT/MA | 5;8;9 | 2 500ml |
| 32 | Câbles de | Vert-jaune 1x16mm2 | AT/MA | 5;8;9 | 2 500ml |
| 33 | Câble | U1000, 3x2.5 | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 34 | Cablette de terre | Cuivre nu 29 mm2 | AT/MA | 5;8;9 | 2 500ml |
| 35 | Gaines annelées | Legrand, 25Ø | AT/MA | 9,12 | 25 |
| 36 | Boitier carré à vis | Toutes les couleurs | AT/MA | 9,12 | 250 |
| 37 | Conducteur TH | 1.5 mm2 | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 38 | Conducteur TH | 2.5 mm2 | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 39 | Vis auto-foreuses | Pour fixation du câble de mise à la terre de l'ensemble du rail | AT/MA | 4, 9,12 | 500 |
| 40 | Coffret électrique | AC 3 pôles | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 41 | Coffret électrique | DC 3 pôles | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 42 | Connecteurs RST2013 | Connection simple des 3 pôles de câble AC | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| | Tout type Composants électronique | Résistors | AT/MA | 4, 9,12 | 10000 |
| | | Condensateurs | | | |
| | | Transistors | | | |
| | | Diodes | | | |
| | | Amplificateurs opérationnels | | | |
| | | Circuits intégrés | | | |
| | | Radiateurs etc… | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 43 | Perchlorure | Pour gravure électronique | AT/MA | | 150Kg |
| 44 | Liquide révélateurs | Pour gravure électronique | AT/MA | | 100l |
| 45 | Plaques de cuivre présensibilisée | Format A4 | AT/MA | | 100 |

### 6-1-5 Mobilier et équipement de bureau

Cette section précise les ameublements non fixés et non intégrés aux immeubles, par exemple des chaises, des pupitres des bureaux, des tables de travail, des fauteuils, etc.

| N° | Désignation | Caractéristiques principales /Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bureau formateur | 1500x750X750 mm | Salle de classe | 4,5,6,7,8 9,10,11,12 | 1 |
| 2 | Tableau noir | 1m40x1m40 | Salle de classe | 4,5,6,7,8 9,10,11,12 | 1 |
| 3 | Ordinateur portable de 15 po DELL | Disque dur 160 GO, Mémoire vive 1 GO processeur double cores de 2 GHZ DDR Lecteur-graveur CD-DVD carte graphique modem intégré, cartes réseaux 1 GO 3 Ports USB, Clavier AZERTY, Souris USB, Fire wire compatible avec les projecteurs, tous raccords | Bureau formateur | 4,5,6,7,8 9,10,11,12 | 3 |
| 4 | Réseau Ethernet | Système pour 24 machines et tous les appareils informatiques et bureautiques en réseau | Salle de classe et bureau formateur | 4,5,6,7,8 9,10,11,12 | 1 |
| 5 | Réseau sans fil, WIFI | WIFI 2,4 GHz et 5GHz. | Salle de classe et bureau formateur | 4,5,6,7,8 9,10,11,12 | 1 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales /Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Internet | Système avec serveur | Salle de classe et bureau formateur | 4,5,6,7,8 9,10,11,12 | 1 |
| 7 | Logiciel d'assistance | Logiciel pour formulation de recette et autres | Bureau formateur | 4, 5, 6, 7,8 9, 10, 11,12 | 2 |
| 8 | Imprimante | Imprimante compatible avec le logiciel de formulation des recettes | Bureau formateur | 4, 5, 6, 7,8 9, 10,11,12 | 1 |
| 9 | Armoire de rangement | En métal, 0,82mx1,22mx0,33m | Atelier | 4, 5, 6, 7,8 9, 10, 11,12 | 2 |
| 10 | Bibliothèque | 1220x1800x300mm en bois massif | Bureau formateur | 4, 5, 6, 7,8 9, 10, 11,12 | 1 |
| 11 | Chaise pour personnel enseignant | Noire, ajustable (hauteur et dos) 5 roulettes | Bureau formateur | 4, 5, 6, 7,8 9, 10, 11,12 | 4 |
| 12 | Classeur | Brand format, ouverture latérale (3 tiroirs), métal | Bureau formateur | 4, 5, 6, 7,8 9, 10, 11,12 | 2 |
| 13 | Poubelle de bureau | Plastique 380x350x400mm | Bureau formateur | 4, 5, 6, 7,8 9, 10, 11,12 | 2 |
| 14 | Présentoir pour revues | 4 tablettes réglables, métallique 200x1850mm | Bureau formateur | 4, 5, 6, 7,8 9, 10, 11,12 | 1 |
| 15 | Table d'utilité | 750x1500x750mm | Bureau formateur et atelier | 4, 5, 6, 7,8 9, 10, 11,12 | 6 |
| 16 | Taille-crayon | Modèle conventionnel métallique, à suspendre | Bureau formateur et atelier | 4, 5, 6, 7,8 9, 10, 11,12 | 3 |

### **6**-1-6 Matériel audiovisuel et informatique.

Cette section précise les appareils, équipements associés à l'informatique, par exemple, un ordinateur, un projecteur, une imprimante, un logiciel et un didacticiel, un film, une vidéocassette, un diaporama, etc.

| N° | Désignation | Caractéristiques principales /Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Écran de projection | Au mur ou mobile | Salle multimédia | 4,5, 7,8, 9,10, 11,12,13 | 2 |
| 2 | Lecteur DVD et moniteur (TV) : | Avec support, TV, LCD de 100 mm | Salle multimédia | 4,5, 7,8, 9,10, 11,12,13 | 1 |
| 3 | Vidéoprojecteur | 2500 lumens avec deux lampes supplémentaires et tous les raccords pour les ordinateurs alimentation de 220-1-50 | Salle multimédia | 4,5, 7,8, 9,10, 11,12,13 | 1 |
| 4 | Projecteur à diapositives | Système à carrousel compris avec 2 carrousels de 21 mapes, alimentation 220-1-50 | Salle multimédia | 4,5, 7,8, 9,10, 11,12,13 | 1 |
| 5 | Rétroprojecteur | A 2 lampes, complets avec 2 lampes supplémentaires | Salle multimédia | 4,5, 7,8, 9,10, 11,12,13 | 2 |
| 6 | Classeur latéral | A devants fixes, 4 tiroirs | Bureau formateur | 8 | 3 |
| 7 | Logiciel spécialisé | Pour la formation | Salle de classe | 8 | 26 |
| 8 | Classeur de dessus de bureau | En plastique, trois niveaux pour format A4 | Salle de classe | 8 | 25 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales /Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Micro-ordinateur portable | Pour formateur | Bureau formateur | 4,5, 7,8, 9,10, 11,12,13 | 6 |
| 6 | Connexion internet | Pour accès internet au niveau de la structure ( live box) | Salle multimédia | 4,5, 7,8, 9,10, 11,12,13 | 3 |
| 7 | Photocopieur/scanneur | Pour multiplication des documents, canon IR 2025 | Salle multimédia | 4,5, 7,8, 9,10, 11,12,13 | 2 |
| 8 | Imprimante | Pour impression des documents, Hp laser couleur | Salle multimédia | 4,5, 7,8, 9,10, 11,12,13 | 3 |
| 21 | Ordinateurs | Processeur Quad-core<br>RAM supérieur ou égale à 16Go<br>Disque dure combinaison HDD et SDD<br>Carte graphique dédiée avec mémoire graphique<br>Écran 15 pouces<br>Port Ethernet, USB, HDMI, etc. | Salle multimédia | 4,5, 7,8, 9,10, 11,12,13 | 25 |
| 22 | Serveurs | RAM 8 Go<br>Disque dure 500 Go ou 1 To<br>Carte graphique NVIDIA Quadro ou AMD Radeon Pro<br>Gestion à distance<br>Port Ethernet haut débit | Salle multimédia | 4,5, 7,8, 9,10, 11,12,13 | 2 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales /Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 | Routeurs/ commutateurs | Capacité de commutation<br>1 Gbit/s ou supérieure<br>Nombre de ports élevé<br>Gestion du réseau qualité de service (QoS), la gestion VLAN, le routage inter-VLAN, la prise en charge du protocole SNMP<br>Protocoles de réseau Ethernet, TCP/IP, IPv4, IPv6, DHCP, OSPF, BGP<br>Sécurité du réseau contrôle d'accès (ACL), la détection d'intrusion réseau (NIDS), les VPN (Virtual Private Network), | Salle multimédia | 4,5, 7,8, 9,10, 11,12,13 | 2 |

### 6-1-7 Matériel didactique

Cette section précise les livres, dictionnaires, manuels techniques et fascicules destinés aux apprenants, ouvrages de référence et revues, cartes, diagrammes, tableaux et graphiques, planches, etc.

| N° | Désignation | Caractéristiques principales /Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Livre Collège Français de métrologie : Processus de mesure : évaluer les incertitudes de mesure, 164 | Appareillages de mesure et de sécurité | Salle de formation | 10,11,12 | 25 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales /Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| | pages, parution le 07/03/2019. | | | | |
| 2 | Cartes, chartes, tableaux, graphiques etc. | Affiches de sécurité, documents descriptifs des machines de l'atelier et du laboratoire. | Salle de formation | 11,12 | 25 |
| 3 | Acétates (jeu) | Normes de soudage Codes du dessin Références en chaudronnerie Normes de soudure haute pression Test, examen, carte soudeur H.P. | Salle de formation | ,10,11,12 | 25 |
| 4 | Document information | La santé et la sécurité dans les ateliers de formation | Salle de formation | 10,11,12 | 25 |
| 5 | Livre David Fedullo, Thierry Gallauziaux: Memento de schémas électriques 2, parution le 13/05/2021. | Installations électriques, normes, câblage, choix des équipements électriques et électroniques et appareillages électriques | Salle de formation | 10,11,12 | 25 |
| 6 | Livre Réal-Paul Bouchard, Guy Olivier : Circuits et machines électriques, parution 1981. | Installations électriques, composants électroniques, électronique de puissance | Salle de formation | 4,5, 9,10,11,12, | 25 |
| 7 | Livrets techniques des machines | Choix des machines électriques et mécaniques | Salle de formation | 4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |

| N° | Désignation | Caractéristiques principales /Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Memotech Pneumatique capteurs et vérins | Choix Pneumatiques, capteurs et vérins | Salle de formation | 6,7,9,10,11,12,13 | 25 |
| 9 | Memotech protection | Choix des équipements de protection | Salle de formation | 4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 10 | Memotech MAS | Choix des machines électriques | Salle de formation | 4,5,7,9,10,11,12,13 | 25 |
| 11 | Memotech Maintenance industrielle | Maintenance industrielle | Salle de formation | 4,5,6,9,10,11,12,13 | 25 |
| 12 | Memotech installation électrique BT | Installation électrique BT | Salle de formation | 4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 13 | Memotech Electronique de puissance | Électronique de puissance | Salle de formation | 4,5,9,10,11,12,13 | 25 |
| 14 | Memotech électrotechnique | Électrotechnique | Salle de formation | 4,5,9,10,11,12,13 | 25 |
| 15 | Memotech câbles et conducteurs | Choix des machines électriques | Salle de formation | 4,5,9,10,11,12,13 | 25 |

*6- 2- RESSOURCES PHYSIQUES*

Les ressources physiques du guide d'organisation présentent ici les renseignements portant sur les aménagements qu'exige la mise en œuvre d'un référentiel de formation pour le métier de maintenance éolienne. Pour la construction d'une nouvelle structure de formation, ces informations sont essentielles. Que ce soit les classes, les laboratoires d'essais et mesures, les ateliers d'électricité et ateliers de mécanique, les salles multi media ou les espaces de travail, les informations présentées permettent de mettre en évidence les besoins de création, d'adaptation et de modification des locaux et des installations existantes.

Tout aménagement est dépendant de son contexte d'apprentissage. Il est donc important de mettre en relation les aménagements et les activités d'apprentissage. Vu dans ce sens, à l'occasion de l'implantation d'un nouveau référentiel conçu selon l'APC, si la situation et les moyens le permettent, il faut procéder à la mise à niveau de l'ensemble des dispositifs de formation.

Des plans d'aménagements des locaux et des équipements devant répondre aux exigences de la formation doivent donc être suggérés. Les espaces délimités doivent être bien calculés en tenant compte du nombre d'apprenants et de postes de travail, du nombre d'appareils et du type d'équipements utilisés dans les ateliers et les autres locaux.

La mise en place de certaines installations exige le respect des normes et de règlements.

### 6.2.1. SCENARIO DE RECHANGE

La formation professionnelle développe les compétences rattachées directement à l'exercice d'un métier. Dans les milieux où les ressources humaines et financières sont limitées, cette formation représente un défi à relever. Pour y parvenir, trois conditions doivent être réunies, à savoir :

- disposer d'instruments de qualité ;
- avoir accès à des personnes de qualité ;
- disposer d'équipements et de matières d'œuvre permettant de recréer ou d'accéder à un environnement représentatif de la fonction de travail visée.

Pour remplir la première condition, la documentation dans le cadre de la démarche d'ingénierie pédagogique, le matériel didactique et d'évaluation ont été produits.

La réponse appropriée à la deuxième condition est la sélection rigoureuse des nouveaux formateurs, la formation et le perfectionnement du personnel en place.

Une formation de qualité exige un minimum d'équipements et de matières d'œuvre. Les ressources financières étant rares, il faut chercher systématiquement le partenariat avec les entreprises

pour contribuer à l'augmentation du potentiel des structures de formation et à faciliter l'accès aux ressources professionnelles.

Les principales pistes à explorer sont les suivantes :

- la production et la commercialisation des biens et des services ;
- la formation en entreprise ;
- le partage d'équipements avec les entreprises (locaux, machines) ;
- la collaboration à l'entretien du parc immobilier et des équipements de la structure de formation ;
- l'organisation des services aux entreprises comme la formation et le perfectionnement du personnel.

**La production et la commercialisation des biens et des services**

La formation professionnelle exige que les apprenants soient placés en situation de production des biens et des services à travers l'exercice de l'apprentissage du métier. Cette production pendant la formation donne lieu à une valeur commerciale. Il est donc possible d'exploiter ce potentiel pour contribuer à une partie du coût de financement d'une structure de formation. Cependant, il faudra développer un cadre rigoureux qui vise à assurer aux apprenants une bonne formation au détriment de la production et d'autofinancement.

Pour les activités de commercialisation, il faudrait envisager une révision des lois et des règlements qui régissent la gestion des structures de formation, accordant à celle-ci une certaine autonomie et une autorisation de disposer une partie des profits réalisés.

Ces activités de commercialisation nécessitent une révision des modes de gestion des structures de formation afin d'assurer une transparence de gestion, un processus rigoureux de compte rendu et de vérification.

Ces activités de commercialisation nécessitent également une sensibilisation de la communauté pour éviter de considérer les apprenants comme des personnels disponibles à bon marché. Ces activités, considérées comme une concurrence déloyale pour certains, pourraient nuire à la mission de la structure de formation et à son rayonnement.

**La formation en entreprise**

Dans un contexte où l'accès aux équipements spécialisés est limité, il est avantageux d'établir un partenariat avec les entreprises. Pour cela, il est proposé une approche selon laquelle, l'exploration et l'apprentissage de base se réalisent à la structure de formation et par la suite, le stage en entreprise

pourrait compléter la formation, développer la dextérité et approfondir certaines notions ou compétences en relation avec l'environnement de l'entreprise.

**Le partage d'équipements avec les entreprises**

Dans certains domaines, il est possible que la structure de formation fasse l'achat d'équipement, seul ou avec les entreprises. Cet équipement sera mis partiellement à sa disposition, selon des modalités précises. Cette forme de collaboration permet à la structure de formation de réduire les coûts d'implantation et de réaliser la formation tout en permettant aussi aux entreprises du milieu d'avoir accès à certains équipements qu'elle ne pourrait pas normalement se procurer.

**La collaboration à l'entretien du parc immobilier et des équipements de la structure de formation**

Il est possible d'obtenir la collaboration des entreprises du milieu pour l'entretien ou le renouvellement d'une partie du parc d'équipements, puisqu'il est de l'intérêt des deux parties que ce parc demeure disponible et fonctionnel.

**L'organisation des services aux entreprises comme la formation et le perfectionnement du personnel**

Par la voie d'échanges, la structure de formation peut offrir aux entreprises des places pour la formation de son personnel en contrepartie de leur contribution à l'appui pour la formation (matériel, équipement, entretien, stage en entreprise, etc.).

Ce type de scénario ne peut être généralisé et uniformisé, mais peut être adapté au contexte du milieu d'implantation de chaque structure de formation.

Les bâtiments de l'administration, la bibliothèque, le centre multimédia, la salle de classe et l'atelier seront chacun dotés d'une centrale solaire, 10h de fonctionnement par jour, 3 jours d'autonomie. Le scenario d'alimentation du réseau d'éclairage de chaque bâtiment est comme suit :

- Centrale solaire en bon état de fonctionnement=Alimentation électrique par l'énergie solaire ;
- Centrale solaire en panne=Alimentation électrique par ENEO ou par groupe électrogène.

Les puissances des kits solaires sont les suivantes :

- Administration : 8 KVA
- Salle de classe : 8 KVA
- Atelier: 8 KVA
- Bibliothèque : 8 KVA
- Salle multimédia : 20 KVA

Le branchement de chaque bâtiment aura pour origine de branchement le tableau General basse tension situé dans le bloc technique à l'entrée du centre.

L'éclairage public du pourtour de la plateforme sera assuré par Candélabre solaire 1x84w.

**Alimentation téléphonique et en réseau internet**

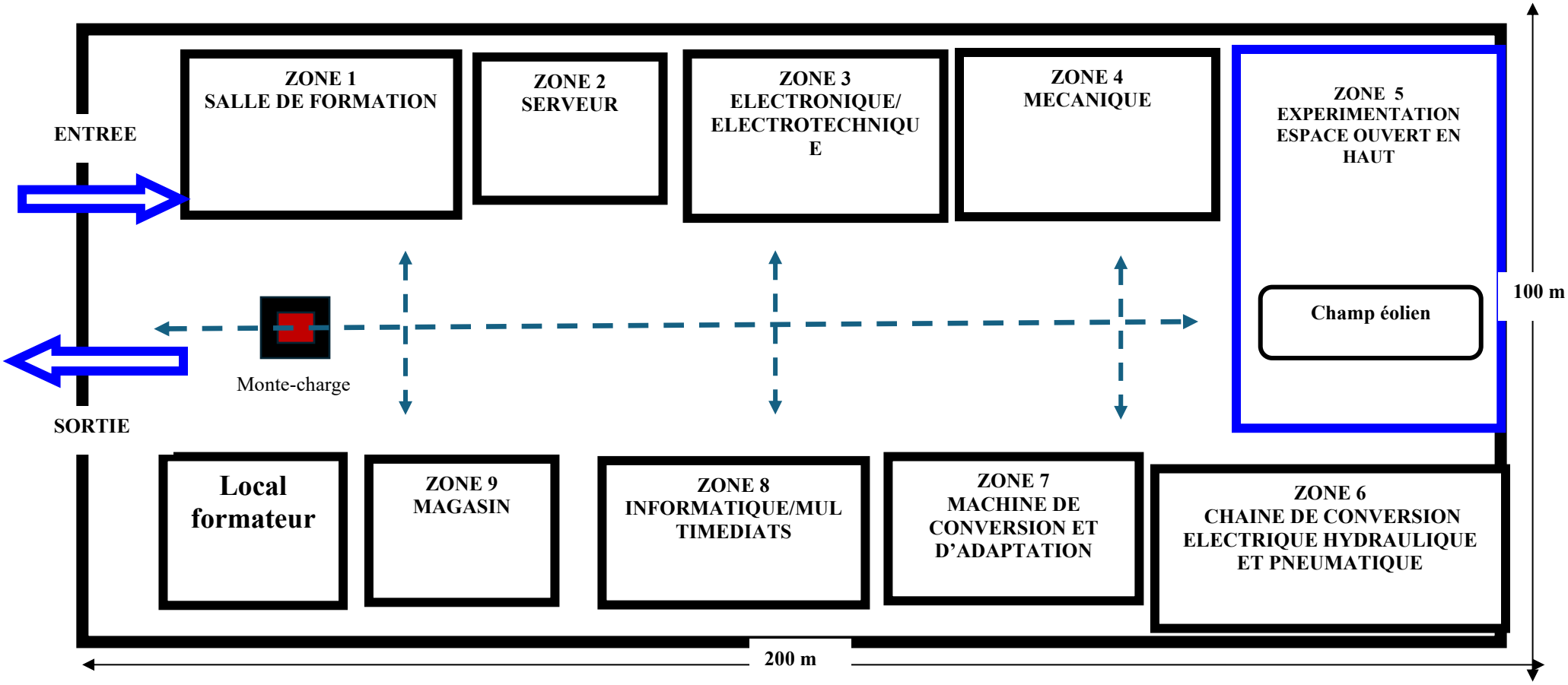
La connexion aux différents réseaux sera assurée par des passerelles GSM situées dans la salle multimédia. La liaison du local informatique avec les bâtiments sera réalisée en câble fibre optique cheminant en souterrain dans les buses PVC de 63.

**Les systèmes d'alarme et de détection**

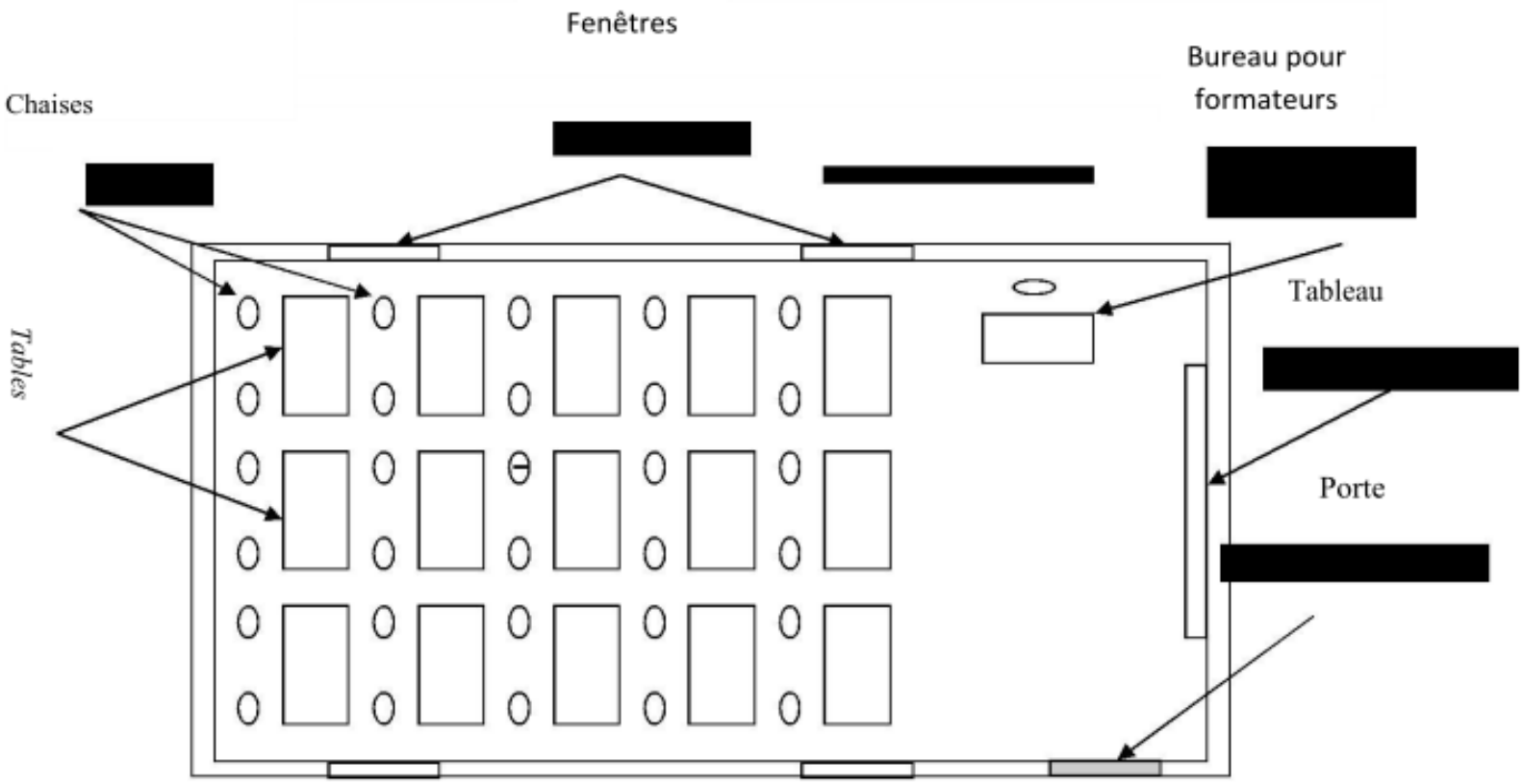
**Les aires de sports**

**Le parking**

# PLAN DE DISTRIBUTION DES ESPACES DE TRAVAIL DANS UNE STRUCTURE DE FORMATION AU METIER DE MAINTENANCE EOLIENNE



# PLAN D'AMÉNAGEMENT PROPOSÉ POUR UNE SALLE DE FORMATION




Dimension salle de formation 10,5 m×7 m ×3 m

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. 
5. 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.
6. Samurçay, R., &Pastré, P. Stratégie de la formation professionnelle. 2004, République du Cameroun.
7. actucameroun, [En ligne]. Available: https://actucameroun.com. [Accès le 3 mai 2017].
8. 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.
9. D. KIDMO, Cours TP Génie Eolien, Maroua: Institut Supérieur du Sahel, 2017, p. 66.
10. 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.
11. 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.
12. J. V. M. e. P. Smulders, Le pompage éolien, Rome: Bulletin FAO, 1994, p. 115.
13. J.-L. P.-C. DAUX, «La chaîne d'énergie du pompage de l'eau,» CACHAN, 17/05/2006.
14. J. NSOUANDELE, Cours Génie Eolien, Maroua: Institut Supérieur du Sahel, 2017, p.92.
15. A. Hachemi, Modélisation énergétique et optimisation économique d'un système hybride dédié au pompage, Algérie: Université Mohamed Khider, 2017.
16. N. BOUBACAR, conception technico-économique d'un système de pompage autonome photovoltaïque-aérogénérateur, Montréal: National Library of Canada, 1999.
17. E. C. J. N. M. F. R. Jacopo Barbieri, recommandations sur les technologies énergétiques durables pour l'utilisation des aliments, Italie: Kosmos, 2015.
18. 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.
19. M. R. Patel, Wind and Solar Power Systems, New York: U.S. Merchant Marine Academy Kings Point.
20. 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.
21. vertigo, [En ligne]. Available: https://vertigo.revues.org. [Accès le 3 mai 2017].

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