

RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN
PAIX – TRAVAIL – PATRIE

COOPÉRATION CAMEROUN
BANQUE MONDIALE

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

UNITÉ DE COORDINATION DU PROJET

COORDINATION TECHNIQUE DE LA COMPOSANTE II



REPUBLIC OF CAMEROON
PEACE – WORK – FATHERLAND

CAMEROON – WORLD BANK
COOPERATION

SECONDARY EDUCATION AND SKILLS
DEVELOPMENT PROJECT

PROJECT COORDINATION UNIT

TECHNICAL COORDINATION OF COMPONENT II

REFERENTIEL DE FORMATION PROFESSIONNELLE

Selon l'Approche Par Compétences (APC)

GUIDE D'ORGANISATION PEDAGOGIQUE ET MATERIELLE(GOPM)

SECTEUR : ENERGIE

METIER : ENERGIES RENOUVELABLES

NIVEAU DE QUALIFICATION : TECHNICIEN



EQUIPE DE REDACTION

| N° | Noms et Prénoms | Structure | Qualifications |
|----|-------------------------------|-----------------------|---|
| 01 | Mme TASSIE Marie Louise | MINEFOP/IGF | PLEG/Inspecteur des Formations/Méthodologue |
| 02 | Mme KEMEGNI Carine Laure | MINEFOP/CNFFDP | Formateur des formateurs/Développeur des Curricula |
| 03 | Dr. DJANSSOU Dieudonné Marcel | GREENFIELD GROUP SARL | <i>Ph.D</i> en Sciences de l'Ingénieur/ Energies Renouvelables/Professionnel |
| 04 | M. NYANGA Louis Olivier | MERDOLF SARL | Ingénieur de Conception des Energies Renouvelables/Professionnel |

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|----|
| EQUIPE DE REDACTION | 1 |
| REMERCIEMENTS | 3 |
| LISTE DES PERSONNES CONSULTÉES | 5 |
| I. BUTS DU RÉFÉRENTIEL DE FORMATION | 8 |
| II. DESCRIPTION DU REFERENTIEL DE FORMATION | 9 |
| III. ORGANISATION DE LA FORMATION | 12 |
| IV-1- CONDITIONS D'ADMISSION..... | 12 |
| IV -2- PRÉSENTATION DU LOGIGRAMME..... | 13 |
| IV-3- PRÉSENTATION DU CHRONOGRAMME..... | 15 |
| IV-4- MODES D'ORGANISATION À PRIVILÉGIER | 19 |
| IV-5- PROMOTION DU PROGRAMME..... | 23 |
| IV. LES RESSOURCES HUMAINES | 24 |
| V-1- QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES | 24 |
| V-2- BESOINS QUANTITATIFS EN MATIÈRE DE RESSOURCES HUMAINES | 25 |
| V-3- ORIENTATION DU RECRUTEMENT ET COMPÉTENCES RECHERCHÉES..... | 25 |
| V-4- PERFECTIONNEMENT DES FORMATEURS | 26 |
| V. L'ORGANISATION PHYSIQUE ET MATÉRIELLE..... | 28 |
| VI- 1- RESSOURCES MATERIELLES | 28 |
| VI-1-1 <i>Machinerie, équipement et accessoires</i> | 29 |
| VI-1-2 <i>Outils et instruments</i> | 35 |
| VI-1-3 <i>Matériels de sécurité</i> | 42 |
| VI-1-4 <i>Matière d'œuvre et matière première</i> | 44 |
| VI-1-5 <i>Mobilier et équipement de bureau</i> | 47 |
| VI-1-6 <i>Matériel audiovisuel et informatique</i> | 49 |
| VI- 2- RESSOURCES PHYSIQUES | 53 |
| VI. SCENARIO DE RECHANGE..... | 53 |
| ANNEXES 1: PLANS D'AMÉNAGEMENT, ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIELS..... | 56 |
| VII. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 60 |
| ANNEXE 2 : EQUIPE DE VALIDATION..... | 62 |

REMERCIEMENTS

Ce Guide d'Organisation Pédagogique et Matérielle (GOPM) 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 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 au métier de Technicien en Energies Renouvelables et sa valorisation au Cameroun.

En outre, nous apprécions à sa juste valeur la collaboration avec les différents acteurs de la formation professionnelle (Experts-Métiers, Formateurs et Entreprises) dans le cadre de la rédaction des contenus du présent Guide d'Organisation Pédagogique et Matérielle (GOPM).

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.

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

| | |
|---------|--|
| APC | Approche Par Compétences |
| EPI | Équipements de Protection Individuelle |
| GP | Guide Pédagogique |
| GOPM | Guide d'Organisation Pédagogique et Matérielle |
| IGF | Inspection Générale des Formations |
| MINEFOP | Ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle |
| PADESCE | Projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Secondaire et des Compétences pour la Croissance et l'Emploi |
| RF | Référentiel de Formation |
| PV | Panneau Photovoltaïque |
| PVT | Panneau Photovoltaïque et Thermique |

LISTE DES PERSONNES CONSULTÉES

Les professionnels

| N° | Noms et Prénoms | Structure | Qualifications |
|----|-------------------------------|------------------------------------|----------------|
| 01 | WOUBEKBE Honoré | Release Cameroon By Scatee | Professionnel |
| 02 | WAMVOU Abel | Salam Clim Business | Professionnel |
| 03 | BOUBA ZOUMOU | Eneo Cameroon Sa/ Centrae De Lagdo | Professionnel |
| 04 | TAPELE TIYO | Release Cameroon | Professionnel |
| 05 | KEUTCHA Serge Junior | Clean Energy Services | Professionnel |
| 06 | DJIEYA Happi Cenda Charnelle | Mpower Cameroun | Professionnel |
| 07 | NIMPA Dorvis | National Energy Services | Professionnel |
| 08 | FOKOU MBOUDJIHO Franky Herman | Ets FCELL Solaire | Professionnel |
| 09 | KENGNE TAMECHE Cédric | BLACK DOM SARL U | Professionnel |
| 10 | FONGANG Valentin | TF Énergies et Services | Professionnel |
| 11 | MEFFO Fonkou Grace | E-ROMAT | Professionnel |
| 12 | THIETCHEU | BOULEVARD | Professionnel |
| 13 | KAKEU Guy Blondel | Solar Energy Company | Professionnel |

Liste des pédagogues

| N° | Noms et Prénoms | Structure | Qualifications |
|----|------------------------|--|----------------|
| 01 | MASSAI Jérémie | Sarm/Sm De Kole-Figuil | Formateur |
| 02 | WAFFO Tikam Douglas | Centre de Formation Professionnel Polyvalent de Bandjoun | Formateur |
| 03 | NSHANDRE Mavrice Sheng | VTI THIOPEXT | Formateur |
| 04 | LONTSI Alexis | Solaring Plus (Énergie solaire + Énergie Biomasse) | Formateur |

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 référentiels 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 gestionnaires d'établissement et les équipes pédagogiques chargées de la mise en place de 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 qualitatifs, 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 de diverses ressources requises.

Le chronogramme 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, des 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.

I. BUTS DU RÉFÉRENTIEL DE FORMATION

Le référentiel de formation vise à rendre apte le Technicien en Energies Renouvelables à exercer le métier. Il prépare donc la personne à devenir un travailleur du secteur de l'énergie pouvant mener des activités seul, en équipe ou 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 en Energies Renouvelables à réaliser le dimensionnement d'un système d'énergie renouvelable, l'installer, assurer la maintenance et la réparation d'équipements utilisant des sources d'énergie renouvelable (solaire, éolienne, hydraulique, thermique etc.). Il opère dans l'optimisation de la consommation énergétique tout en utilisant des sources d'énergie renouvelable.

Dans l'exercice de son métier, le Technicien en Energies Renouvelables doit maîtriser le principe de production d'énergie lié aux sources renouvelables, savoir optimiser les systèmes fonctionnant en deçà des performances et assurer un soutien technique à distance.

Étant donné que le Technicien en Energies Renouvelables travaille souvent seul, en équipe ou sous supervision, il doit démontrer de bonnes attitudes relationnelles en milieu de travail ou même dans la société.

II. DESCRIPTION DU REFERENTIEL DE FORMATION

Le référentiel de formation de Technicien en Energies Renouvelables 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 de Technicien en Energies Renouvelables prévoit une durée de 1230 heures pour la formation dont, 870 heures consacrées aux compétences particulières et 360 heures aux compétences générales soit respectivement 70.73% et 29.27 %. 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 8 compétences générales et 7 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 de situations donnant aux apprenants l'occasion de :

- comprendre : l'apprenant acquiert les savoirs et savoir-faire nécessaires à la compréhension des situations ;

- 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 :

Liste des compétences du référentiel de formation

| N° | Énoncé de la compétence | Durée | CS | CG | Unités | Types d'objets | Types de compétences | Titre du Module |
|----|--|-------|-----|----|--------|----------------|----------------------|--|
| 1 | Se situer au regard du métier et de la formation. | 30 | 0 | 30 | 2 | S | G | Métier et formation |
| 2 | Prévenir les atteintes l'hygiène, 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 |
| 3 | Communiquer en milieu professionnel | 30 | 0 | 30 | 2 | C | G | Communication en milieu professionnel |
| 4 | Utiliser les circuits électriques, hydrauliques et pneumatiques | 90 | 0 | 90 | 6 | C | G | Circuits électriques, hydrauliques et pneumatiques |
| 5 | Utiliser les technologies des équipements | 30 | 0 | 30 | 2 | C | G | Technologie des équipements |
| 6 | Réaliser des dessins techniques des organes mécaniques | 45 | 0 | 45 | 3 | C | G | Dessin Technique |
| 7 | Utiliser les outils de DAO/CAO | 45 | 0 | 45 | 3 | C | G | DAO/CAO |
| 8 | Dimensionner les équipements d'Energies Renouvelables | 120 | 120 | 0 | 8 | C | P | Dimensionnement des équipements |
| 9 | Réaliser l'assemblage et le câblage des équipements et appareillages | 180 | 180 | 0 | 12 | C | P | Assemblage et câblage des équipements |
| 10 | Paramétrer l'installation | 60 | 60 | 0 | 4 | C | P | Paramétrage des appareils |
| 11 | Assurer la maintenance des systèmes énergétiques | 45 | 45 | 0 | 3 | C | P | Maintenance des systèmes |
| 12 | Appliquer les techniques d'optimisation énergétique | 105 | 105 | 0 | 7 | C | P | Techniques d'optimisation énergétique |
| 13 | Assurer le soutien technique aux utilisateurs | 45 | 45 | 0 | 3 | C | P | Soutien technique aux utilisateurs |
| 14 | Rechercher un emploi | 45 | 0 | 45 | 3 | S | G | Entrepreneuriat |
| 15 | S'intégrer en milieu professionnel | 315 | 315 | 0 | 21 | S | P | Integration en mileu professionnel |

Total

1 230 870 360 82

70,73% 29,27%

Une unité = 15 heures

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

IV-1- Conditions d'admission

L'admission en formation se fait par voie de concours. Les candidats désirant suivre la formation de Technicien en Energies Renouvelables doivent avoir au moins le niveau de la classe de 1^{ière} de l'enseignement technique, scientifique ou équivalent.

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

Ils doivent en outre aimer l'énergie, 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 serait souhaitable de vérifier certaines qualités professionnelles chez les candidats qui désirent être admis au programme :

- une acuité visuelle parfaite;
- des gestes précis;
- le souci de la qualité du travail;
- l'esprit d'équipe;
- la perception artistique;
- l'esprit d'initiative.

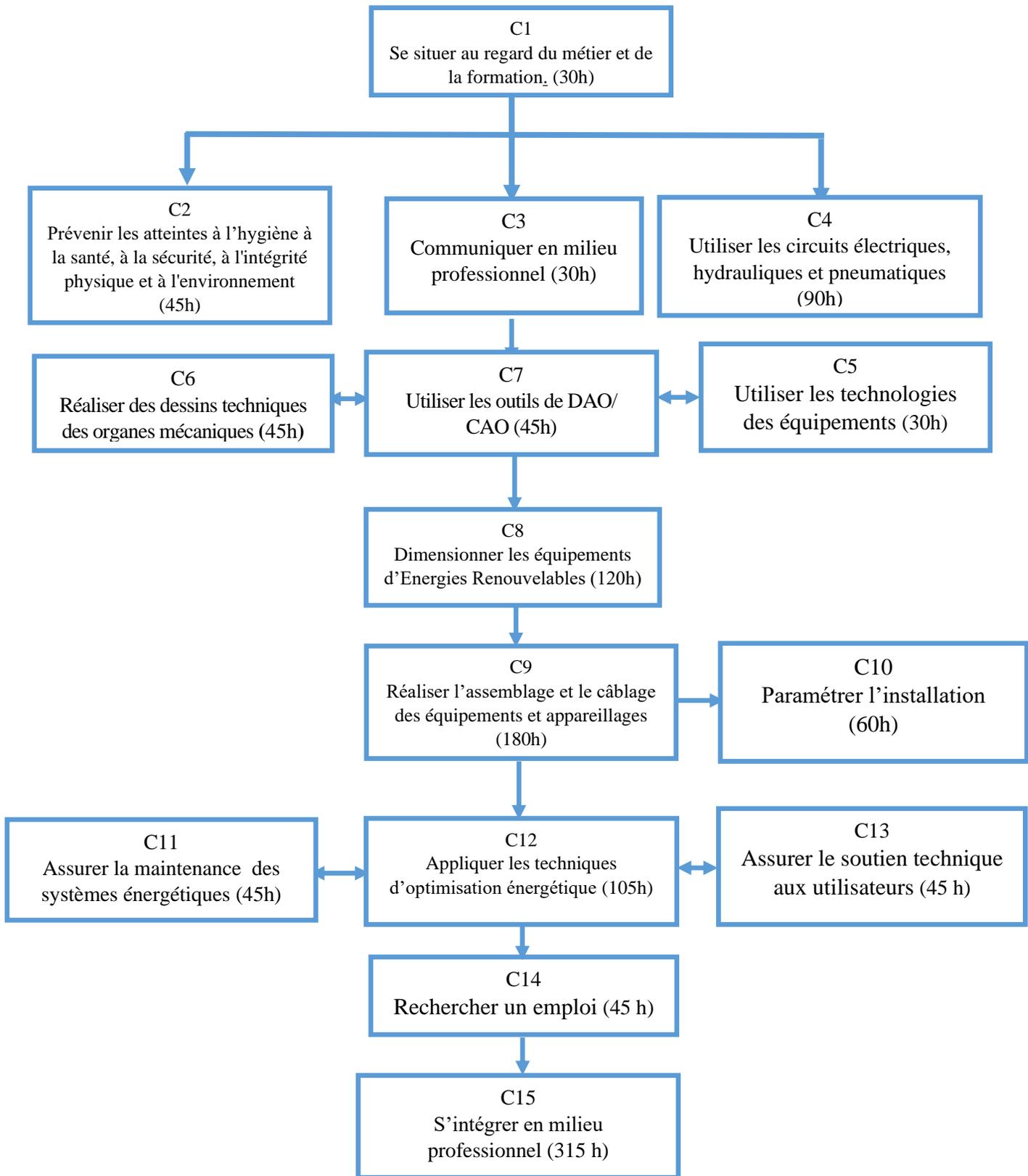
NB. Les diverses séquences de travail imposent le maintien prolongé en position debout.

IV -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 Technicien en Energies Renouvelables, le logigramme est proposé comme suit :



IV-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 Technicien en Energies Renouvelables, le chronogramme est proposé comme suit :

CHRONOGRAMME

| | Compétences particulières | | | | | | | Compétences générales | | | | | | | | |
|------------------|---------------------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| Numéro | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 15 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 14 | T |
| Durée (H) | 120 | 180 | 60 | 45 | 105 | 45 | 315 | 30 | 45 | 30 | 90 | 30 | 45 | 45 | 45 | 1230 |
| Semaine | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01 | | | | | | | | 30 | | | | | | | | 30 |
| 02 | | | | | | | | | 10 | 10 | 15 | | | | | 35 |
| 03 | | | | | | | | | 10 | 10 | 15 | | | | | 35 |
| 04 | | | | | | | | | 10 | 10 | 15 | | | | | 35 |
| 05 | | | | | | | | | 10 | | 15 | 10 | | | | 35 |
| 06 | | | | | | | | | 05 | | 15 | 10 | 05 | | | 35 |
| 07 | | | | | | | | | | | 15 | 10 | 10 | | | 35 |
| 08 | 15 | | | | | | | | | | | | 10 | 10 | | 35 |
| 09 | 15 | | | | | | | | | | | | 10 | 10 | | 35 |
| 10 | 15 | | | | | | | | | | | | 10 | 10 | | 35 |
| 11 | 15 | 10 | | | | | | | | | | | | 10 | | 35 |
| 12 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | 05 | | 35 |
| 13 | 15 | 15 | 05 | | | | | | | | | | | | | 35 |
| 14 | 15 | 15 | 05 | | | | | | | | | | | | | 35 |
| 15 | 15 | 15 | 05 | | | | | | | | | | | | | 35 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|----|----|
| 16 | | 15 | 05 | 05 | 10 | | | | | | | | | | | 35 |
| 17 | | 15 | 05 | 05 | 10 | | | | | | | | | | | 35 |
| 18 | | 15 | 05 | 05 | 10 | | | | | | | | | | | 35 |
| 19 | | 15 | 05 | 05 | 10 | | | | | | | | | | | 35 |
| 20 | | 15 | 05 | 05 | 10 | | | | | | | | | | | 35 |
| 21 | | 15 | 05 | 05 | 10 | | | | | | | | | | | 35 |
| 22 | | 15 | 05 | 05 | 10 | | | | | | | | | | | 35 |
| 23 | | 05 | 10 | 10 | 10 | | | | | | | | | | | 35 |
| 24 | | | | | 15 | 15 | | | | | | | | | 05 | 35 |
| 25 | | | | | 10 | 15 | | | | | | | | | 10 | 35 |
| 26 | | | | | | 15 | | | | | | | | | 20 | 35 |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 10 |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | 40 | | | | | | | | | 40 |
| 30 | | | | | | | 40 | | | | | | | | | 40 |
| 31 | | | | | | | 40 | | | | | | | | | 40 |
| 32 | | | | | | | 40 | | | | | | | | | 40 |
| 33 | | | | | | | 40 | | | | | | | | | 40 |
| 34 | | | | | | | 40 | | | | | | | | | 40 |
| 35 | | | | | | | 40 | | | | | | | | | 40 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| 36 | | | | | | | 35 | | | | | | | | | 35 |
| 37 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | 120 | 180 | 60 | 45 | 105 | 45 | 315 | 30 | 45 | 30 | 90 | 30 | 45 | 45 | 45 | 1230 |

IV-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 réservée 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 varier 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 |
|----|--|--|----------|-------------------------------|---|---|
| 01 | Métier et Formation | Se situer au regard du métier et de la formation. | 30 | 100% T | En salle de formation ou en entreprise | Non |
| 02 | Hygiène, Santé, Sécurité et Environnement | Prévenir les atteintes l'hygiène, à la santé, à la sécurité, à l'intégrité physique et à l'environnement | 45 | 70 % T, 30% P | En salle de formation, atelier, laboratoire | EPI, boîtes à pharmacie, mannequin, ordinateur, vidéo projecteur |
| 03 | Communication en milieu professionnel | Communiquer en milieu professionnel | 30 | 70 % T, 30% P | En salle de formation | Vidéo projecteur |
| 04 | Circuits électriques, hydrauliques et pneumatiques | Utiliser les circuits électriques, hydrauliques et pneumatiques | 90 | 80% T, 20% P | En salle de formation en atelier. | Banc d'essais électriques, électroniques Et pneumatique |
| 05 | Technologie des équipements | Utiliser les technologies des équipements | 30 | 60 % T 40 % P | En salle de dessin, en atelier. | Panneaux solaires, onduleurs, contrôleurs de charge, batteries etc. |
| 06 | Dessin Technique | Réaliser des dessins techniques des organes mécaniques | 45 | 70 % T, 30 % P | En salle de formation, atelier | Table de dessin |
| 07 | DAO/CAO | Utiliser les outils de DAO/CAO | 45 | 30 % T, 70 % P | En salle de formation, en atelier, | Ordinateur et imprimante munie de logiciels spécifiques |

| N° | Titre du module | Compétences | Durée(h) | Nature des activités (T ou P) | Locaux installation physiques ou | Équipements spécialisés |
|----|---|--|----------|-------------------------------|----------------------------------|---|
| 08 | Dimensionnement des équipements | Dimensionner les équipements d'énergies renouvelables | 120 | 50 % T, 50 % P | En salle multimédia | Ordinateur, vidéo projecteur, Imprimante dispositif de connexion internet |
| 09 | Assemblage et des câblage des équipements | Réaliser l'assemblage et le câblage des équipements et appareillages | 180 | 30% T, 70% P | En salle de formation, atelier, | Ordinateur, équipements divers et outillages |
| 10 | Paramétrage des appareils | Paramétrer l'installation | 60 | 20 % T,90% P | En salle de formation, atelier, | Ordinateur, équipements divers et outillages |
| 11 | Maintenance des systèmes | Assurer la maintenance des systèmes énergétiques | 45 | 20%T, 80 % P | En salle de formation, atelier, | Ordinateur, équipements divers et outillages |
| 12 | Techniques d'optimisation énergétique | Appliquer les techniques d'optimisation énergétique | 105 | 20%T, 80 % P | En salle de formation, atelier, | Ordinateur, équipements divers et outillages |
| 13 | Soutien technique aux utilisateurs | Assurer le soutien technique aux utilisateurs | 45 | 10%T, 90 % P | En salle de formation, atelier, | Ordinateur, équipements divers et outillages |

| N° | Titre du module | Compétences | Durée(h) | Nature des activités (T ou P) | Locaux installation physiques ou | Équipements spécialisés |
|----|-------------------------------------|------------------------------------|----------|-------------------------------|----------------------------------|--|
| 14 | Entrepreneuriat | Rechercher un emploi | 45 | 20%T,80% P | En salle de formation, atelier, | Ordinateur, équipements divers et outillages |
| 15 | Intégration en milieu professionnel | S'intégrer en milieu professionnel | 315 | 20 %T,80 % P | En salle de formation, atelier, | Ordinateur, équipements divers et outillages |

IV-5- Promotion du programme

Il appartient aux établissements d'enseignement ou au ministère de la formation professionnelle de faire la promotion de leurs programmes de formation professionnelle auprès de la population en général, des potentiels apprenants et d'éventuels employeurs et, à cet égard, diverses pistes peuvent être exploitées. La promotion peut prendre différentes formes allant de journées portes ouvertes complétées par des visites guidées, jusqu'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 truffés d'expériences ;
- l'environnement de formation dont le dispositif de formation 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.

IV. 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 attentes 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 énergie renouvelable.

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 nouveau personnel ou d'attribuer des tâches au personnel déjà en place.

V-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 élément supplémentaire permettant d'assurer la qualité de la formation.

Les formateurs du programme de Technicien en Energies Renouvelables sont appelés à faire état des savoirs et des compétences suivantes :

- une formation technique en électrotechnique et électronique;
- des habiletés en pneumatique et hydraulique;
- des habiletés et aptitudes en interprétation de plans et en réalisation de croquis;

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;
- la capacité de se perfectionner;
- l'esprit d'équipe;
- l'habileté manuelle et technique.

V-2- Besoins quantitatifs en matière de ressources humaines

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

| Qualité | Nombre | Niveau académique | Formation professionnelle | Expérience professionnelle |
|---|---------------|--|--|-----------------------------------|
| Formateur spécialiste | 2 | Baccalauréat +3 ans | Ingénieur ou BTS en Energie Renouvelable | Au moins 2 ans |
| Technicien en énergie renouvelable | 1 | ≥ BT | Souhaitée | Au moins 3 ans |
| Spécialiste en norme qualité | 1 | Baccalauréat +3 ans | ≥licence ou équivalent | Au moins 2 ans |
| Enseignant de psychologie du travail | 1 | Baccalauréat +3 ans | PCEG | Au moins 2 ans |
| Manœuvre | 2 | 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).

V-3- Orientation du recrutement et compétences recherchées

Pour le recrutement de nouveaux formateurs, on recommande :

- les diplômés des grandes écoles et/ou d'Instituteurs de l'Enseignement Technique justifiant d'une expérience d'au moins deux ans (02) dans le domaine de compétence.
- un baccalauréat 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 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.

V-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 les 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 pédagogique 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 de nouveaux produits, de nouvelles technologies et de 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 aussi 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. 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.

VI- 1- RESSOURCES MATERIELLES

Ce volet présente la liste des ressources matérielles nécessaires à la mise en œuvre du référentiel du métier de Technicien en Energies Renouvelables.

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.

VI-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 | Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|----|-------------------------|---|---------------|------------------------|----------|
| 1 | Power and Energy logger | PEL 103 - Tension jusqu'à 1000V; - Courant jusqu'à 10 000A ; - Puissance jusqu'à 10GW/Gvar/GVA Mémoire carte SD 256Go | AT | 5, 8, 9, 10, 11, 12,13 | 2 |
| 2 | Oscilloscope | - Numérique - 30MHz - 2canaux | AT | 4,5,8, 9,10,11,12,13 | 10 |
| | | - Analogique - 20MHz - 2canaux | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 10 |
| 3 | Alimentation stabilisée | Tension d'entrée 220-230VAC/50-60Hz Tension de sortie : 0 à 30VCC Courant min de sortie : 10A | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 10 |
| | | Convertisseur DC-DC 0 à 500V 50 A | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 10 |

| | | | | | |
|---|--|--|----|---------------------|----|
| 4 | Moteur triphasé asynchrone | 230/400V ; 50Hz ; 1.5KW ; IP55 ; 1420tr/min | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 5 | Transformateur monophasé | 0.8KVA ; p : 230V ; S : 48V ; 50Hz ; IP : 22 ; Cl : F | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 6 | Hydro-turbine | Qmax : 60L/s ; Hmax : 30m ; diamètre conduit : 250mm ; P : 10kKW ; Rendement : 70% | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 7 | Banc pour coupleur hydraulique/convertisseur | 12v 220v | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 10 |
| 8 | Mini-éolienne | 3KW; sortie DC ; Rate wind speed :10m/s ; start-up wing speed : 3m/s | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 9 | Poste de soudage monophasé | 240volts, 50 hertz, de 200 A | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |

| | | | | | |
|----|---|---|-------|-------------------|----|
| 10 | Système de monitoring "Suivi de production " | <ul style="list-style-type: none"> -Suivi en temps réel - Collecte de données - Capteurs - Instrumentation - Automatisation - Analyse des données - Visualisation des données - Rapports et alertes - Connectivité - Sécurité | AT/MA | 5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 11 | Système de monitoring "Suivi de performance " | <ul style="list-style-type: none"> - Capteurs de température : 75°C. - Capteurs de pression : 2,5 bars. - Capteurs de débit : 500 litres par minute. - Capteurs de niveau : 80%. - Capteurs de pH : 7,2. - Système de contrôle et d'automatisation - Analyse des données - Rapports et alertes | AT/MA | 5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 12 | Centrale d'expérimentation biomasse | <ul style="list-style-type: none"> - Un réacteur biochimique pour une production d'énergie de 20 kW - capacité de traitement d'environ 50 à 100 mètres cubes de biomasse par jour. - Un réacteur à lit fixe ou un réacteur à boues activées. - Température et conditions de fonctionnement : 35°C à 55°C, avec un pH compris entre 6,5 et 8,5. - Système de mélange - Système de contrôle | AT | 5,8,9,10,11,12,13 | 1 |

| | | | | | |
|----|---|--|----|-------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Système de collecte de biogaz - Fiabilité et maintenance | | | |
| 13 | Centrale d'expérimentation éolienne | <ul style="list-style-type: none"> - Puissance nominale : 20 kW - Diamètre du rotor : 10 à 15 mètres - Vitesse de vent de démarrage : 3 à 4 m/s. - Vitesse de vent maximale : 12 à 15 m/s. - Type de générateur : synchrones ou asynchrones - Système de contrôle intégré - Hauteur de la tour : 20 à 30 mètres. - Matériaux de construction : l'aluminium, l'acier et les composites de fibre de verre pour les pales. | AT | 5,8,9,10,11,12,13 | 2 |
| 14 | Centrale d'expérimentation solaire photovoltaïque | <ul style="list-style-type: none"> - Puissance nominale : 20 kW - Nombre de panneaux solaires : 60 et 80 panneaux solaires. - Puissance des panneaux solaires : 250 à 350 watts chacun. - Surface requise : entre 100 et 200 mètres carrés. - Onduleur : 22 kW ou 25 kW - Système de montage : fixes ou mobile | AT | 5,8,9,10,11,12,13 | 1 |
| 15 | Banc géothermique d'essai | <ul style="list-style-type: none"> - Source de chaleur géothermique simulée - Puissance nominale : 10 kW. | AT | 5,8,9,10,11,12,13 | 1 |

| | | | | | |
|----|---------------------------|---|----|----------------------|----|
| 16 | Compresseurs d'air | 100 litres 10 bars 3 CV Admission d'air 550 L/min Pression maximale 10 bar | AT | 5,8,9,10,11,12,13 | 2 |
| 17 | Nacelles élévatrices | Hauteur de travail 25,60 m Hauteur de plancher 23,60 m 230 kg 150 l 360° Vitesse de translation 4,5 km/h Poids 15950 kg | AT | 4, 5,8,9,10,11,12,13 | 1 |
| 18 | Palans et treuils | Levage à câble 2000W + Télécommande Charge maximale 1200 kg | AT | 9,10, 11, 12,13 | 2 |
| 19 | Machines de découpe laser | Puissance : 500w - 6000w | AT | 9,10, 11,12,13 | 1 |
| 20 | Équilibreuses | La portée de masse de la pièce (kg) : 10000 Diamètre max. De la pièce (mm) : 2400 Puissance moteur (kw) : 22 Couple de serrage de joint de cardan (N·m) : 2250 | AT | 9,10, 11,12,13 | 2 |
| 21 | Meules portatives à angle | À angle pour disques de 150 mm type commercial Vitesse de rotation de 9000 tpm, moteur de 800 watts- 240 volts- 1 ph- 50 Hz | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |

| | | | | | |
|----|----------------------------------|--|-------|---------------------|----|
| 22 | Perceuses électriques, manuelles | De 13 mm à vitesses variables et réversibles. Moteur: Puissance de 800 watts – 240 volts – 1 ph- 50 Hz; Vitesses de 0-600 tpm, | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 23 | Pompe solaire | DC;Hmt :50, debit :2.5m ³ /h | AT/MA | 5,8,9 | 25 |
| 24 | Projecteur solaire | 3 en 1/50W | AT/MA | 5,8,9 | 25 |
| | | 3 en 1/100W | AT/MA | 5,8,9 | 25 |
| 25 | Fer à repasser solaire | DC; 150W/12VDC | AT/MA | 5,8,9 | 25 |
| 26 | Bouilloire solaire | DC; 150W/12VDC | AT/MA | 5,8,9 | 25 |
| 27 | Coffret électrique | AC 3 pôles | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| | | DC 3 pôles | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 28 | Chariot de manutention | 1000Kg | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 5 |
| 29 | Kit pompage solaire | HMT ≥50m Q : 2.5m ³ /h | AT/MA | 5,8,9,10,11,12,13 | 5 |
| 30 | Lampadaire solaire | All in one 100W all in two 100W | AT/MA | 5,8,9,10,11,12,13 | 50 |

VI-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 | Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|----|----------------------------------|--|---------------|---------------------|----------|
| 1 | Cellule PV de référence | Monocristallin et polycristallin | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 2 | Modules PV | Monocristallin 50 à 250 Wc | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | Multicristallin 100 à 250 Wc | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 3 | Pince ampèremétrique | CA-CC 40 A Tension maxi 600 V ou 1000 V ex. BK Précision 316 ou Chauvin Arnoux F05 | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 4 | Compteur d'énergie Divisionnaire | 230V 50/60Hz, Plage de courant : 0.04 et 100A. Section maxi 35 mm ² . | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | Triphasé : 3 × 230 / 400 VCA 50 Hz jusqu'à 1 500 A Jusqu'à 254 compteurs d'énergie peuvent être connectés à une interface S-Bus Affichage LCD à 7 chiffres Classe de précision B selon EN50470-3, | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |

| | | | | | |
|----|----------------------|---|-------|---------------------|----|
| | | Classe de précision 1 selon CEI62053-21 | | | |
| 5 | Inverseur de sources | Monophasé, auto/manuel 63A | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | Triphasé, auto/manuel 63A | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 6 | Tracker solaire | Tension 24V, Force 900N, course 300 mm | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 7 | Boussole | Boussole MB-6 NH polyvalente | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 8 | Inclinomètre | Inclinomètre d'angle numérique 2-en-1 | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 9 | Batterie | gel 20Ah/12V;40Ah/12V;100Ah/12;150Ah/12V | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | AGM 20Ah/12V;40Ah/12V;100Ah/12;150Ah/12V | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | au Lithium 100Ah/12V;150Ah/12V;200Ah/12V | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | au Lithium 150Ah/24V;200Ah/24V | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | au Lithium 200Ah/48V;250Ah/48V;300Ah/48V | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | OPZ 1000Ah/2V; 1500Ah/2v | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 10 | Chargeurs de | Intelligent 12V/24V 8A | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |

| | | | | | |
|----|-----------------------------|--|-------|---------------------|----|
| | batterie | | | | |
| 11 | Onduleur | Pure-sinus 2,5KVA | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | Sinus modifié 500W | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | Sinus modifié 2000W | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | Pure-sinus 500VA | | | |
| | | Hybride 5KVA /48VDC/220VAC/MPPT 80A Carte de couplage triphasé intégré | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 12 | Contrôleur charge de | PWM 40A-12V/24V | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | PWM 60A-12V/24V/48V | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | MPPT 20A-12V | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | MPPT 40A-12V/24V | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | MPPT 60A-12V/24V48V | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | PWM 10A-12V | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 13 | Megohmètre | Pointe de touche rétractable Chauvin Arnoux CA6505 | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 14 | Disjoncteur DC et AC | De 20 à 63A | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 15 | Disjoncteur différentiel | 2p ;40A/300mA | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |

| | | | | | |
|----|---|--|-------|---------------------|----|
| 16 | Pince à sertir PV | Pince à sertir MC4 | AT/MA | 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 17 | Parafoudre | 2KA/1000V | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 18 | Piquet de terre | Cuivre, 1.2 mètres | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 19 | Barrette de coupure | Plage diamètre de câble: 6 à 13mm. Section de câble: 45mm². Dimensions: 150x45x60mm. Isolant: plastique. Platine métallique. Liaison cuivre déconnectable. | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 20 | Coffret de protection | Apparent 2M;4M;8M;12M;18M | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 21 | Contrôleur mesureur de terre et de continuité | CATOHM DT-300 | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 22 | Testeur de DDR | 30/100/300/500mA CATIII 300V, couvercle rabattable Étanchéité IP54 | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 23 | Niveau à bulle électronique | Précision de +/-0,05°. | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 24 | Marteau de machiniste | De 4 Kg avec manche de bois de 30 cm. | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 25 | Masse | 2 kg 4 kg | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 10 |
| 26 | Caisse à Outillage d'électricien | 1 pince à dénuder, 1 pince coupante, 1 pince multiprise, 2 tournevis plats, 2 tournevis cruciformes, 1 double mètre à ruban, 1 petit marteau), jeu de clé plate 6, 8, 10, 12,13), jeu de clé | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 25 |

| | | | | | |
|----|---|--|-------|---------------------|-----|
| | | ALLEN, jeu de clé torque | | | |
| 27 | Contacteurs | C1-D | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 200 |
| | | LP1-D | | | |
| | | LC1-D2510 | | | |
| | | LC1-D9511 | | | |
| | | LC1-D115 | | | |
| 28 | Stations de soudage électronique | Catégorie FER - POSTE A SOUDER Tension d'entrée: 220V, 50-60Hz Tension à vide: 56V Gamme de courant: 20 - 250A Cycle de service nominal: 60% Facteur de puissance: 0,93 | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 10 |
| 29 | Extracteurs de composants électroniques | isolé en forme de U | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 50 |
| 30 | Microscopes électroniques | Type : électronique industrielle Numérique HD USB | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 10 |
| 31 | Tables antistatiques | Taille: 120*60*75cm Matériau: panneau de densité et panneau de mélamine | AT | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 10 |
| 32 | Logiciels de simulation de conception | Modéliser et simuler le comportement des éoliennes dans différentes conditions de vent. | AT | 9,10, 11,12 | 2 |

| | | | | | |
|----|--|--|----|-----------------------|----|
| 33 | Analyseurs de vent | Mesurer la vitesse et la direction du vent sur le site d'implantation de l'éolienne. | AT | 9,10, 11,12 | 10 |
| 34 | Caméras thermiques | Détecter les points chauds ou les surchauffes dans les composants des éoliennes. | AT | 9,10, 11,12 | 25 |
| 35 | Programmateurs de microcontrôleurs | PIC-01 PIC PIC12Fxxx/PIC16Cxxx/PIC16Fxxx/PIC18Fxxx et 24Cxxx | AT | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 10 |
| 36 | KIT Arduino | Arduino Classiques | AT | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | Arduino Nano | AT | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | Arduino MKR | AT | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | Kits Arduino | AT | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | Shields classiques | AT | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| | | Shields et accessoires MKR | AT | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 37 | Logiciels SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) | Lire les codes d'erreur et effectuer des diagnostics sur les systèmes de contrôle des éoliennes. | AT | 7,8,9,10,11,12,13 | 1 |
| 38 | Caméras d'inspection | Examiner les composants internes des éoliennes et détecter les signes de dommages ou de dysfonctionnement. | AT | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |

| | | | | | |
|----|-------------------------|---|-------|------------------------|----|
| 39 | Multimètre | CA-CC -10 A Tension maxi 600 V | AT/MA | 4, 5, 6,8, 9,10, 11,12 | 25 |
| | | CA-CC -10 A Tension maxi 1000 V | AT/MA | 4, 5, 6,8, 9,10, 11,12 | 25 |
| 40 | Perceuse, visseuse | Perceuse-visseuse sans fil 18/2 Li + 39 (1x2.5Ah), power X-Change Einhell (Li-Ion, 18V, 44Nm, engrenage à 2 vitesses, avec batterie 2,5 Ah, chargeur rapide et jeu de 39 accessoires) | AT/MA | 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 41 | Rallonge multiprises | USB avec 4 prises 2P+T – 3USB -2m | AT/MA | 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 42 | Enrouleurs automatiques | Marque : Himimi - Enrouleurs automatiques de câble 15m + 1m, 1500w~3000w rallonge enrouleur électrique | AT/MA | 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 43 | Kits solaires | Kits solaires complets pour autoconsommation ou revente | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |

VI-1-3 Matériels de sécurité

Cette partie concerne tout objet nécessaire à la sécurité au travail.

| N° | Désignation | Description | Type local de | Compétence | Quantité |
|----|--|--|---------------|-----------------------|----------|
| 1 | Écran protecteur pour soudage | Avec cadre métallique approprié pour fermeture sur trois côtés et rideaux opaques. | AT | 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 2 | Extincteur à poudre | Capacité : poudre de 5 kg. Type ABC avec supports murales et ancrages appropriés. | AT | 2, 4, 6, 9, 10, 11,12 | 25 |
| 3 | Hottes d'extraction avec tuyauterie flexible | (100 mm dia), ventilateur de 5 Hp 380 volts-3ph-50 Hz. et dépoussiéreur commun. | AT | 9, 11,12 | 25 |
| 5 | Bouchon antibruit | Pour les oreilles paquet de 12 | AT/MA | 2, 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 6 | Casque antibruit | Comprend le casque et les protèges-oreilles | AT/MA | 2, 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 7 | Gants d'utilité | Pour manutention | AT/MA | 2, 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 8 | Gants de soudage | GTAW | AT/MA | 2, 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 9 | Lunettes de sécurité | Avec protecteurs latéraux | AT | 2, 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 10 | Filtres portatifs pour gaz de soudage | Portatif, avec aspirateur électrique pour poste individuel. | | 2, 4, 6, 9, 10, 11,12 | 25 |
| 11 | Gants en cuir/ paire | Pour soudeur | AT | 2, 4, 6, 9, 10, 11,12 | 25 |
| 12 | Habillement à l'usage de l'ensemble | 1-sarrau,2-Chaussures : souliers/bottes, 3-Gants | AT | 2, 4, 6, 9, 10, 11,12 | 25 |
| 13 | Lunettes de sécurité/verres correcteurs | Pour les ensembles | AT | 2, 4, 6, 9, 10, 11,12 | 25 |
| 14 | Lunettes de sécurité | verres neutres de rechange | AT | 2, 4, 6, 9, 10, 11,12 | 25 |

| | | | | | |
|----|--|---------------------------|-------|-----------------------|----|
| 15 | Trousse de premiers soins | Selon les normes exigées | AT | 2, 4, 6, 9, 10, 11,12 | 25 |
| 16 | Signalisation de sécurité pour les zones dangereuses | PE rouge/Blanc- 100m×80mm | AT/MA | 2, 4, 6, 9, 10, 11,12 | 25 |
| 17 | Équipement de protection contre les chutes | Réglable à 5 points | AT/MA | 2, 4, 6, 9, 10, 11,12 | 25 |
| 18 | Échelle Portable | Pliante Escabeau | AT/MA | 9, 10, 11,12 | 10 |

VI-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 | Description | Type local de | Compétence | Quantité |
|----|--|--|---------------|------------------------|----------|
| 1 | Fusible DC + porte fusible | 10 ampères, | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 100 |
| | | 15 ampères, | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 100 |
| | | 20 ampères | AT/MA | 4,5,8,9,10,11,12,13 | 100 |
| 2 | Paire de cordons supplémentaires pour multimètres | Cordons avec embout MC4 | AT/MA | 4, 5, 6,8, 9,10, 11,12 | 500 |
| 3 | Piquet de terre auxiliaire | Cuivre | AT/MA | 4, 5, 6,8, 9,10, 11,12 | 25 |
| 4 | Scie à métaux | Avec manche isolé | AT/MA | 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 5 | Rail de fixation des panneaux solaires | Aluminium | AT/MA | 4, 6, 9, 11,12 | 25 |
| 6 | Tirefond collier bichromaté M6x50 | Marque : index 184 | AT/MA | 4, 6, 9, 11,12 | 500 |
| 7 | Claims pour fixation des panneaux solaires sur les rails | Aluminium | AT/MA | 4, 6, 9, 11,12 | 100 |
| 8 | Connecteurs | MC4 simple et en Y | AT/MA | 4, 5, 9, 11,12 | 200 |
| 9 | Cosse batteries | 100A et 125A | AT/MA | 4, 5, 9, 11,12 | 500 |
| 10 | Scotch | Pour électricité, rouge, noir et jaune | AT/MA | 4, 5, 9, 11,12 | 500 |
| 11 | Ampoule Led | DC 5W/12VDC | AT/MA | 5;8;9 | 500 |

| | | | | | |
|----|---------------------------------|---|-------|---------|---------|
| 12 | Câble solaire | Souple 3x4mm ² | AT/MA | 5;8;9 | 2 500ml |
| | | Souple 1x6mm ² | AT/MA | 5;8;9 | 2 500ml |
| 13 | Câble de mise à la terre | Vert-jaune 1x16mm ² | AT/MA | 5;8;9 | 2 500ml |
| 14 | Câble de terre | Cuivre nu 29 mm ² | AT/MA | 5;8;9 | 2 500ml |
| 15 | Jeu de connecteurs débrochables | MC4 et autres modèles | AT/MA | 5;8;9 | 25 |
| 16 | Structure métallique | En aluminium | AT/MA | 9,12 | 25 |
| 17 | Gaines annelées | Legrand, 25Ø | AT/MA | 9,12 | 2500ml |
| 18 | Boitier carré à vis | Toutes les couleurs | AT/MA | 9,12 | 500 |
| 19 | Conducteur TH | 1.5 mm ² | AT/MA | 4, 9,12 | 2500ml |
| | | 2.5 mm ² | AT/MA | 4, 9,12 | 2500ml |
| 20 | Câble | U1000, 3x2.5 | AT/MA | 4, 9,12 | 2500ml |
| 21 | Vis auto-foreuses | Pour fixation du câble de mise à la terre de l'ensemble du rail | AT/MA | 4, 9,12 | 500 |
| 22 | Fixation sur façade | Pour pose sur toits inclinés | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 23 | Connecteurs RST2013 | Connection simple des 3 pôles de câble AC | AT/MA | 4, 9,12 | 500 |
| 24 | Rouleau de tuyau | PVC normalisé | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 25 | Réducteur | 32 × 25 | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |

| | | | | | |
|----|----------------------------|---|-------|---------|------|
| 26 | Embout pression | PVC Ø=32 | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 27 | Raccord de bêche | PVC | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 28 | Raccord union | Ø=32 | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 29 | Vanne à boisseau 1'' | 1 pouce | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 30 | Coude PVC pression | Ø=32 | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 31 | Filtre réseau ¾'' | ¾'' | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 32 | Filtre à tubes | Avec charbon actif | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 33 | Colle PEGAFOR | Pour PVC | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 34 | Téflon large | Pour raccord | AT/MA | 4, 9,12 | 25 |
| 35 | Colliers | métalliques Ø=25 | AT/MA | 4,9,12 | 500 |
| | | Ø=32 | AT/MA | 4,9,12 | 500 |
| 36 | Té pression | PVC Ø=32 | AT/MA | 4,9,12 | 25 |
| 37 | Bouchon | ¾'' | AT/MA | 4,9,12 | 25 |
| 38 | Robinet de puisage | ¾'' | AT/MA | 4,9,12 | 25 |
| 39 | Réduction 32 × 25 | 32X25 | AT/MA | 4,9,12 | 25 |
| 40 | Consommables électroniques | Toutes catégories de composants électroniques | AT/MA | 4, 9,12 | 2500 |

VI-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 | Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|----|----------------------------------|---|--|----------------------------------|----------|
| 1 | Bureau formateur | 1500x750X750 mm | Salle de formation | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 1 |
| 2 | Tableau noir | 1m40x5m | Salle de formation | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 1 |
| 3 | Ordinateur portable de 15 pouces | Disque dur 160 GO, Mémoire vive 1 GO processeur double cores de 2 GHZ DDR Lecteur-graveur CDDVD carte graphique modem intégré, cartes réseaux 1 GO 3 Ports USB, Clavier AZERTY, Souris USB, Fire wire compatible avec les projecteurs | Bureau formateur | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 5 |
| 4 | Réseau Ethernet | 24 machines | Salle de formation et bureau formateur | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 1 |
| 5 | Réseau sans fil | WIFI 2,4 GHz et 5GHz. | Salle de formation et bureau formateur | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 1 |
| 6 | Internet | fibre optique constitue | Salle de formation et bureau formateur | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 1 |

| | | | | | |
|----|--------------------------------|--|--|----------------------------------|----|
| 7 | Logiciel | PVsys, PVgist,Homer | Bureau formateur Salle de formation | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 5 |
| 8 | Imprimante | Imprimante compatible | Bureau formateur | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 5 |
| 9 | Armoire de rangement | En métal, 0,82mx1, 22mx0, 33m | Atelier | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 5 |
| 10 | Bibliothèque | 1220x1800x300mm en bois massif | Bureau formateur | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 1 |
| 11 | Chaise pour pers enseignant | Noire, ajustable (hauteur et dos) 5 roulettes | Bureau formateur | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 8 |
| 12 | Classeur | Brand format, ouverture latérale (3 tiroirs), métal | Bureau formateur | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 15 |
| 13 | Poubelle de bureau | Plastique 380x350x400mm | Bureau formateur | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 2 |
| 14 | Présentoir pour revues | 4 tablettes réglables, métallique 200x1850mm | Bureau formateur | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 1 |
| 15 | Table d'utilité | 750x1500x750mm | Bureau formateur et atelier | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 26 |
| 16 | Taille-crayon | Modèle conventionnel métallique, à suspendre | Bureau formateur et atelier | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 25 |
| 17 | Split type air conditionné | 3CV | Bureau formateur | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 02 |

VI-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 | Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|----|--------------------------------|---|--------------------|----------------------------------|----------|
| 1 | Écran de projection | Au mur ou mobile | Salle multimédia | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 5 |
| 2 | Lecteur DVD et moniteur (TV) : | Avec support, TV, LCD de 100 mm | Salle multimédia | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 25 |
| 3 | Vidéoprojecteur | 2500 lumens | Salle multimédia | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 10 |
| 4 | Projecteur diapositives à | Système à carrousel compris avec 2 carrousels de 21 mappes, alimentation 220-1-50 | Salle multimédia | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 10 |
| 5 | Rétroprojecteur | A 2 lampes, complets avec 2 lampes supplémentaires | Salle multimédia | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 10 |
| 6 | Classeur latéral | A devants fixes, 4 tiroirs | Bureau formateur | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 25 |
| 7 | Logiciel spécialisé | Pour la formation | Salle de formation | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | ens |
| 8 | Classeur de dessus de bureau | En plastique, trois niveaux pour format A4 | Salle de formation | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 25 |
| 2 | Micro-ordinateur portable | Pour formateur | Bureau formateur | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 5 |
| 3 | Micro-ordinateur PC | Pour apprenant | Salle multimédia | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 50 |

| N° | Désignation | Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|----|--|--|---|----------------------------------|----------|
| 6 | Connexion internet | Pour accès internet au niveau de la structure (live box) | Salle multimédia | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | ens |
| 7 | Photocopieur/scanneur | Pour multiplication des documents | Salle multimédia | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 5 |
| 8 | Imprimante | Pour impression des documents, laser couleur | Salle multimédia | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 5 |
| 9 | Kit vidéo-surveillance IP | - Caméra dôme ou caméra tube Vi - Vision nocturne - Enregistreur vidéo NVR - Câbles réseau RJ45 | Bureau formateur, atelier et salle de formation | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 20 |
| 10 | Centrale de Détection Incendie Conventionnelle | K11080M2 8 Zones Sigma CP K11 Kentec | Bureau formateur, atelier et salle de formation | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 1 |
| 11 | Centrale d'alarme intrusion filaire et mixte | Centrale Filaire 10 Zones ext. NFA2P 3B | Bureau formateur, atelier et salle de formation | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 1 |
| 12 | Talkie-walkie | 1km | AT/MA | 5, 6,8, 9,10, 11,12 | 50 |

VI-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 | Description | Type de local | Compétence | Quantité |
|----|---|--|--------------------|----------------------------|----------|
| 1 | Livre Collège Français de métrologie : Processus de mesure : évaluer les incertitudes de mesure, 164 pages, parution le 07/03/2019. | Appareillages de mesure et de sécurité | Salle de formation | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 2 | Cartes, chartes, tableaux, graphiques etc. | Affiches de sécurité, documents descriptifs des machines de l'atelier et du laboratoire. | Salle de formation | 4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 | 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 | 4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 4 | Document information | La santé et la sécurité dans les ateliers de formation | Salle de formation | 4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | 25 |
| 5 | Livre Réal-Paul Bouchard, Guy Olivier : Circuits et machines électriques, parution 1981. | Installations électriques, composants électroniques, électronique de puissance | Salle de formation | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |

| | | | | | |
|----|---|---|--------------------|-----------------------|----|
| 6 | Livre Anne Labouret, Michel Villos : Installations photovoltaïques, parution le 14/09/2022. | Énergies renouvelables, installations photovoltaïques | Salle de formation | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 7 | 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 | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 8 | Memotech Pneumatique capteurs et verrins | Choix Pneumatiques, capteurs et verrins | Salle de formation | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 9 | Memotech protection | Choix des équipements de protection | Salle de formation | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 10 | Memotech MAS | Choix des machines électriques | Salle de formation | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 11 | Memotech Maintenance industrielle | Maintenance industrielle | Salle de formation | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 12 | Memotech installation électrique BT | installation électrique BT | Salle de formation | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 13 | Memotech Electronique de puissance | Electronique de puissance | Salle de formation | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 14 | Memotech electrotechnique | électrotechnique | Salle de formation | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |
| 15 | Memotech cables et conducteurs | Choix des machines électriques | Salle de formation | 4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 25 |

VI- 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 Technicien en Énergies Renouvelables. Pour la construction d'une nouvelle structure de formation, ces informations sont essentielles. Que ce soit les salles de formations, les laboratoires, les ateliers 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 des postes de travail, du nombre d'appareils et du type d'équipement utilisé dans les ateliers et les autres locaux.

La mise en place de certaines installations exige le respect des normes et de règlements.

VI. 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 matière 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 de nouveaux formateurs, la formation et le perfectionnement du personnel en place.

Une formation de qualité exige un minimum d'équipements et de matière 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 d'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 de 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, les salles de formation et les ateliers seront alimentés par un système électrique hybride composé de :

- Réseau d'alimentation public;
- d'une centrale solaire photovoltaïque.

Pour une puissance totale de **52 KVA**

Le branchement de chaque bâtiment aura pour origine de branchement au Tableau Général Basse Tension (TGBT) situé dans le local technique à l'entrée du centre de formation.

Alimentation téléphonique et en réseau internet

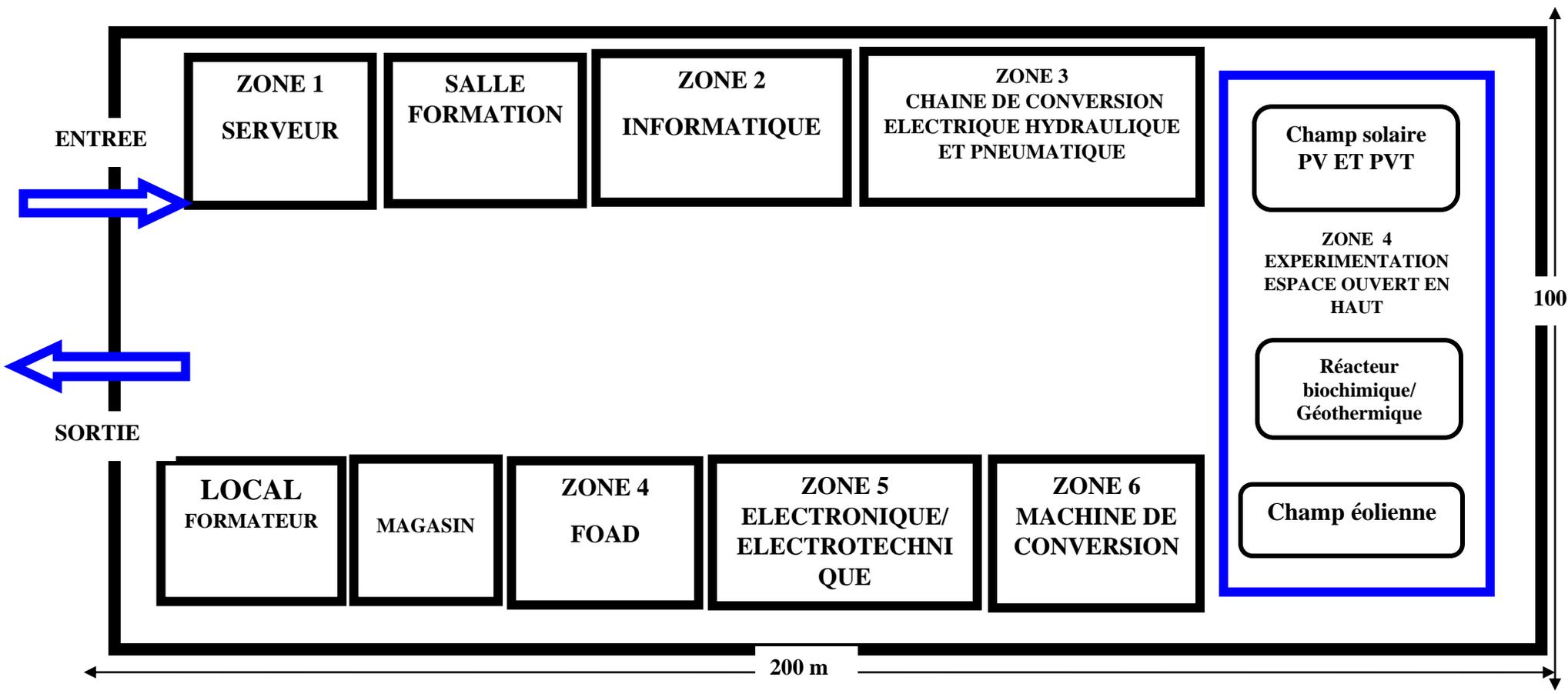
La connexion aux différents réseaux sera assurée par des passerelles GSM situées dans la salle multimédia. La liaison du local informatique vers les bâtiments sera réalisée en câble fibre optique cheminant en souterrain dans les buses PVC de 63.

Les systèmes d'alarme et de détection

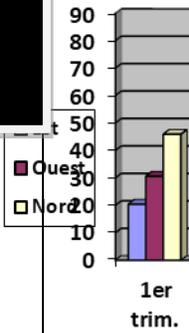
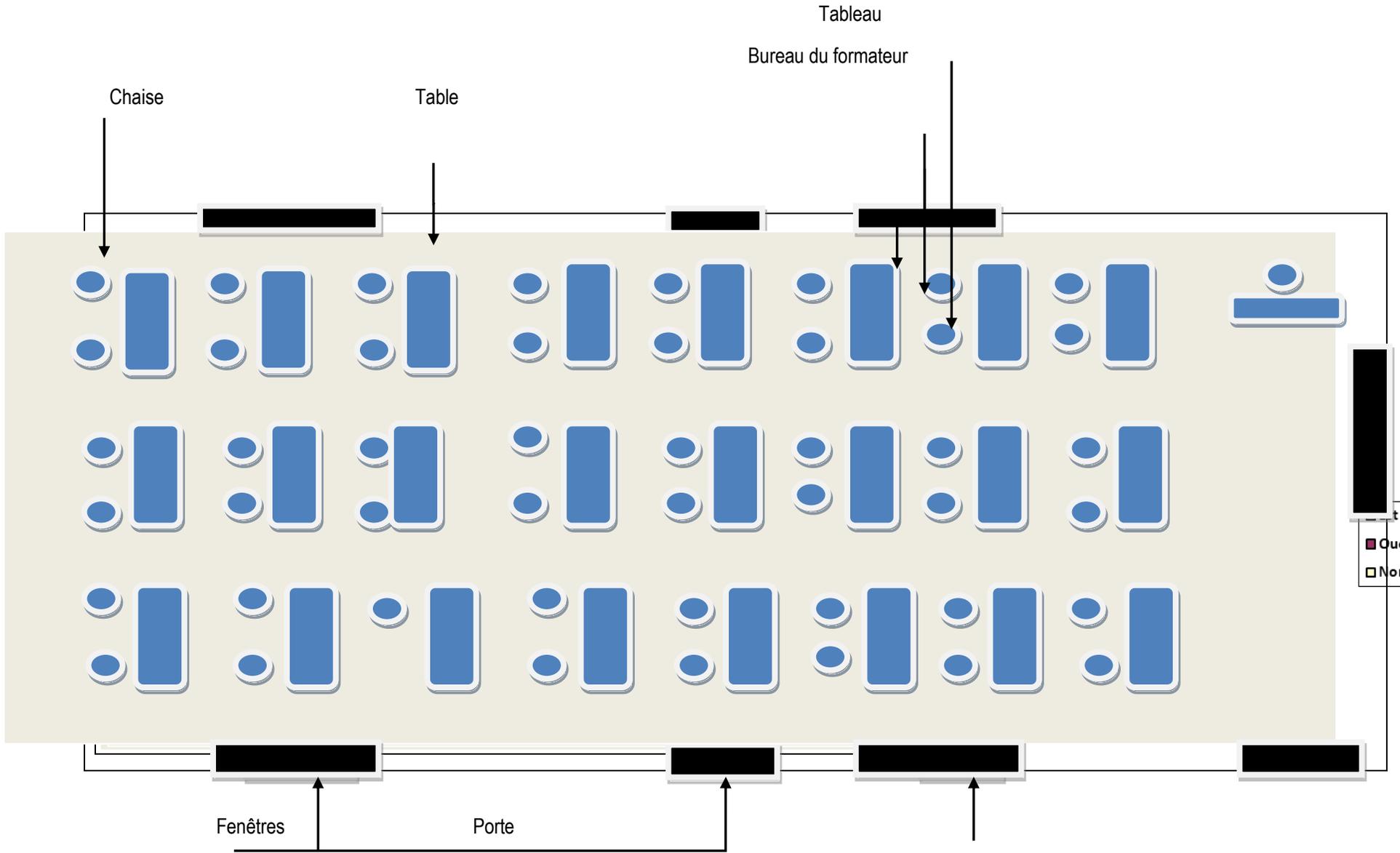
Les aires de sports

Le parking

ANNEXES 1: PLANS D'AMÉNAGEMENT, ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIELS



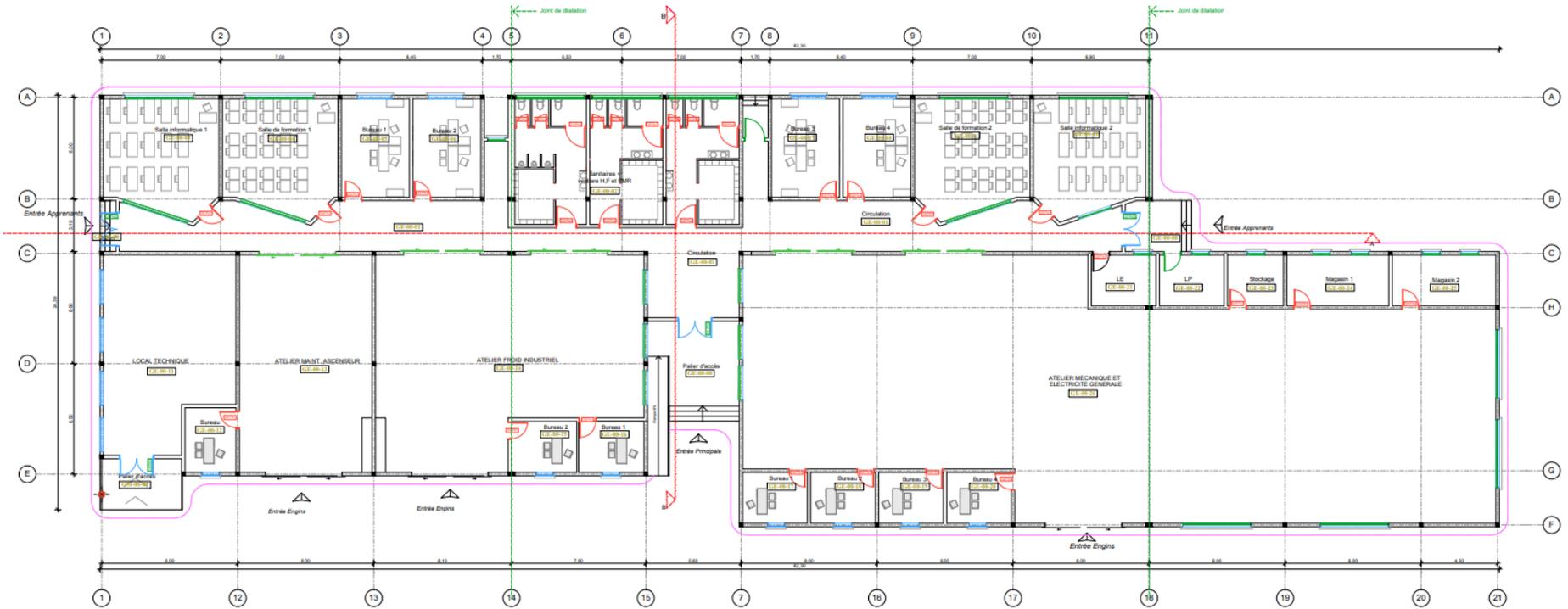
PLAN D'AMENAGEMENT (PROPOSITION) D'UNE SALLE DE CLASSE



EXEMPLE DE PLAN DE MASSE D'UNE STRUCTURE DE FORMATION



A- EXEMPLE D'UN PLAN D'OCCUPATION D'UN CENTRE DE FORMATION



VII. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. REMY PRUD'HOMME paru le 27/09/2017 « LE MYTHE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES » L'artilleur, 320 pages
2. Sylvain Brigand, paru le 23/02/2011 « INSTALLATIONS SOLAIRES PHOTOVOLTAIQUES » Le Moniteur, 282 pages
3. David Fedullo, Thierry Gallauziaux, paru le 13/05/2021 « MÉMENTO DE SCHÉMAS ÉLECTRIQUES 1 » Eyrolles, 104 pages,
4. Marc Rapin, Jean-Marc Noel, paru le 13/02/2019 « L'ÉNERGIE ÉOLIENNE- DU PETIT ÉOLIEN À L'ÉOLIEN OFFSHORE » DUNOD 384 pages
5. Phillipe Charlez, paru le 19/01/2023 « LES DIX COMMANDEMENTS DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE » VA EDITION, 178 pages,
6. J. K. Kaldellis, 2009 "Renewable Energy Systems," CRC Press, 512 pages
7. G. Boyle, 2012 "Renewable Energy: Power for a Sustainable Future," Oxford University Press, 656 pages
8. S. M. Mueeen, 2014 "Renewable Energy Systems: Simulation with Simulink® and SimPowerSystems™," CRC Press, 362 pages
9. T. W. Fraser Russell, 2008 "Renewable Energy Resources," Taylor & Francis, 448 pages
10. A. D. Rogers, S. Kusumoto, 2014 "Renewable Energy Technologies: Their Applications in Developing Countries," Springer, 316 pages
11. C. A. Gueymard, 2008 "Solar Radiation and Energy Modelling," CRC Press, [592 pages]
12. S. M. Shaahid, 2006 "Wind Energy: Fundamentals, Resource Analysis and Economics," Springer, 288 pages
13. E. D. Dunlop, 2019 "Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals," Academic Press, 456 pages
14. T. Markvart, L. Castañer, 2005 "Solar Cells: Materials, Manufacture and Operation," Elsevier, 496 pages
15. R. H. Wijayatunga, 2012 "Hydropower Development in the Mekong Region: Political, Socio-economic, and Environmental Perspectives," Springer, 404 pages
16. J. F. Manwell, J. G. McGowan, A. L. Rogers, 2009 "Wind Energy Explained: Theory, Design and Application," Wiley, 720 pages
17. P. Sengupta, 2009 "Solar Energy: Principles of Thermal Collection and Storage," CRC Press, 376 pages
18. S. J. Harrison, 2008 "Electric Power Systems: A Conceptual Introduction," Wiley-IEEE Press, 368 pages
19. M. R. Islam, 2013 "Solar Radiation: Practical Modeling for Renewable Energy Applications," CRC Press, 340 pages
20. P. T. Kreider, F. Kreith, 2015 "Principles of Solar Engineering," CRC Press, 808 pages
21. D. Flynn, S. Capuder, 2013 "Small Hydropower Systems," Earthscan Publications Ltd, 240 pages
22. T. Muneer, 2004 "Solar Radiation and Daylight Models," Elsevier, [348 pages]

23. S. D. Probert, 2006 "The Future of Geothermal Energy: Impact of Enhanced Geothermal Systems (EGS) on the United States in the 21st Century," MIT Press, 316 pages
24. A. H. Al-Badi, 2015 "Renewable Energy in the Service of Mankind Vol I: Selected Topics from the World Renewable Energy Congress WREC 2014," Springer, 256 pages
25. R. Ramakumar, 2003 "Practical Handbook of Photovoltaics: Fundamentals and Applications," Elsevier, 662 pages
26. 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,
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. République du Cameroun. Samurçay, R., & Pastré, P. Stratégie de la formation professionnelle (2004).
31. Organisation internationale du Travail (OIT). L'OIT : son origine, son fonctionnement, son action. Yaoundé, 5.

ANNEXE 2 : EQUIPE DE VALIDATION

| N° | Noms et Prénoms | Structure | Qualifications |
|----|-------------------------------|-----------------------|---|
| 01 | Mme TASSIE Marie Louise | MINEFOP/IGF | PLEG/Inspecteur des Formations/Méthodologue |
| 02 | Mme KEMEGNI Carine Laure | MINEFOP/CNFFDP | Formateur des formateurs/Développeur des Curricula |
| 03 | Dr. DJANSSOU Dieudonné Marcel | GREENFIELD GROUP SARL | <i>Ph.D</i> en Sciences de l'Ingénieur/Énergies Renouvelables/Professionnel |
| 04 | M. NYANGA Louis Olivier | MERDOLF SARL | Ingénieur de Conception des Énergies Renouvelables/Professionnel |
| 05 | YAKOUI Bienvenue | Ets BERCO INSTITUTE | Ingénieur de Conception |
| 06 | ETOGO ESSINDI Edouard II | INTEK | Ingénieur de Conception |