

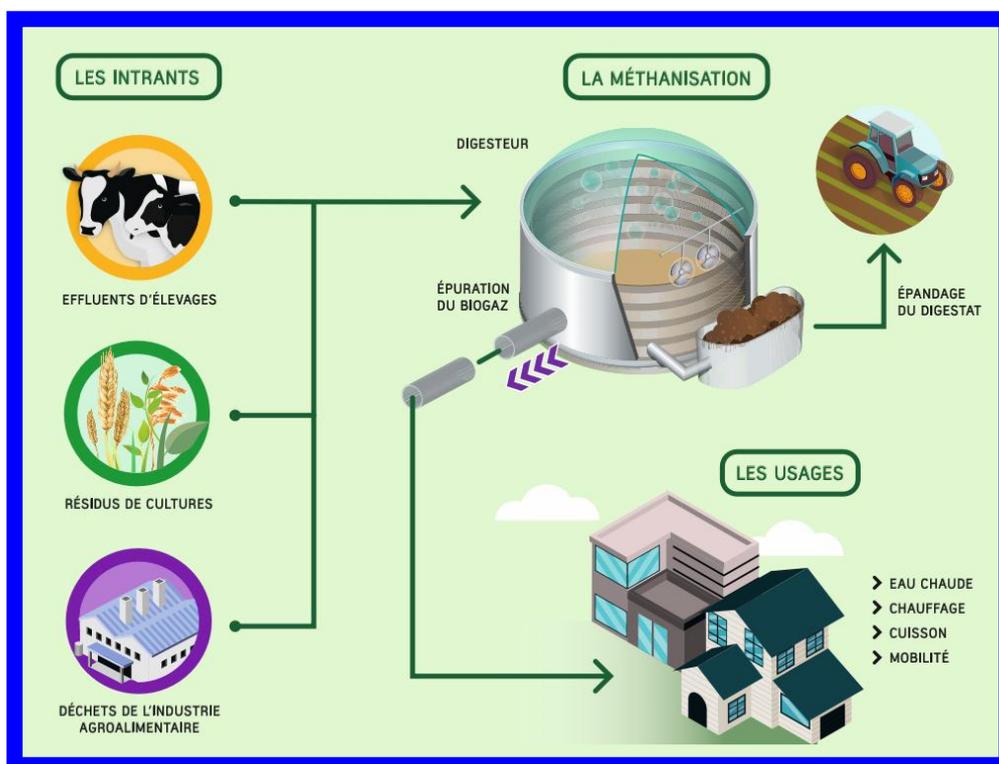
RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN  
PAIX – TRAVAIL – PATRIE  
-----  
COOPÉRATION CAMEROUN  
BANQUE MONDIALE  
-----  
PROJET D'APPUI AU DÉVELOPPEMENT DE  
L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE ET DES COMPÉTENCES  
POUR LA CROISSANCE ET L'EMPLOI  
-----  
UNITÉ DE COORDINATION DU PROJET  
-----  
COORDINATION TECHNIQUE DE  
LA COMPOSANTE II-MINESEC  
-----



REPUBLIC OF CAMEROON  
PEACE – WORK – FATHERLAND  
-----  
CAMEROON – WORLD BANK  
COOPERATION  
-----  
SECONDARY EDUCATION AND SKILLS  
DEVELOPMENT PROJECT  
-----  
PROJECT COORDINATION UNIT  
-----  
TECHNICAL COORDINATION OF  
COMPONENT II-MINESEC  
-----

## GUIDE PEDAGOGIQUE

# SPECIALITE : Maintenance et Installation des Systèmes d'Énergie Biomasse (MISEB)



**NIVEAU : TECHNICIEN**

Douala, septembre 2023

## AVANT PROPOS

Le curriculum de la spécialité Maintenance et Installation des Systèmes d’Energie Biomasse (MISEB) a été élaboré avec le financement des fonds IDA de la Banque Mondiale, dans le cadre du Projet d’Appui au Développement de l’Enseignement Secondaire et des Compétences (PADESCE), avec la collaboration des experts du MINESEC, du MINEFOP, du MINEE, et des professionnels du secteur de l’énergie.

Ce curriculum a été développé en suivant le paradigme de l’Approche Par Compétences (APC), à la suite d’une étude de priorisation effectuée auprès des entreprises dans les régions du centre, du littoral, de l’ouest et du nord. Ainsi, la démarche a constitué à mener une Analyse des Situations de Travail dans les entreprises des régions ciblées, en vue de procéder au portrait le plus exhaustif possible du poste de travail portant sur le métier de la spécialité Maintenance et Installation des Systèmes d’Energie Biomasse (MISEB).

Au bout du parcours jonché par des ateliers de rédaction et de validation animés par des Méthodologues experts en ingénierie de la formation selon l’APC, l’ensemble des documents constituant le curriculum de la spécialité ont été finalisés. Outre les Rapports d’Analyse des Situations de Travail du métier constituant la spécialité, ledit curriculum est constitué de cinq documents à savoir :

- Le Référentiel de Compétences de la spécialité ;
- Le Référentiel de Formation ;
- Le Guide Pédagogique ;
- Le Guide d’Evaluation et de Certification ;
- Le Guide d’organisation Pédagogique et Matérielle.

Le présent document est le **Guide pédagogique**. Son contenu est précisé dans la note introductive qui suit les remerciements.

Pour une mise en œuvre efficace et efficiente de ce curriculum, il est recommandé aux cadres de supervision pédagogiques et aux équipes pédagogiques d’avoir une bonne maîtrise de l’ensemble des documents.

Malgré le souci de clarté qui a conduit les équipes de conception des différents documents, les extraits présentés ci-dessus ne constituent pas une recette finie pour l’implémentation en situation de classe. Ainsi, l’exploitation bénéfique de ce curriculum est tributaire de la contextualisation qui en sera faite, pour prendre en compte les réalités de l’environnement d’apprentissage.

Le recours aux UPA, aux activités de terrain et d’entreprises, ainsi que l’utilisation des TICE constituent des atouts majeurs pour la réussite de l’implémentation de ce curriculum.

## Sommaire

AVANT PROPOS .....	2
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS.....	4
EQUIPE DE PRODUCTION .....	5
REMERCIEMENTS .....	6
INTRODUCTION .....	8
FICHES DE SUGGESTIONS PEDAGOGIQUES (PLAN CADRE DE COURS).....	9
COMPETENCES PARTICULIERES.....	9
COMPETENCES GENERALES.....	41
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	51

## **LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

<b>SIGLES</b>	<b>SIGNIFICATION</b>
<b>APC</b>	Approche par les Compétences
<b>AST</b>	Analyse des Situations de Travail
<b>C</b>	Objectif de comportement
<b>Cu</b>	Curriculum
<b>IDA</b>	International Développement Association
<b>GEC</b>	Guide d'évaluation et de certification
<b>GOPM</b>	Guide d'organisation pédagogique et matériel
<b>GP</b>	Guide pédagogique
<b>MINEE</b>	Ministère de l'Eau et de l'Energie
<b>MINEFOP</b>	Ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle
<b>MINESEC</b>	Ministère des Enseignements Secondaires
<b>MINESUP</b>	Ministère de l'Enseignement Supérieur
<b>MISEB</b>	Maintenance et Installation des Systèmes d'Energie Biomasse
<b>PADESCE</b>	Projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Secondaire et des Compétences pour la Croissance et l'Emploi
<b>RC</b>	Référentiel de compétences
<b>RF</b>	Référentiel de formation
<b>S</b>	Objectif de situation
<b>UCP</b>	Unité de Coordination du Projet
<b>UEA</b>	Unité d'Enseignement et d'Apprentissage
<b>UPA</b>	Unité de Production et d'Application
<b>VH</b>	Volume horaire
<b>TICE</b>	Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education

## **EQUIPE DE PRODUCTION**

### **SUPERVISION GENERALE**

- Professeur Pauline EGBE NALOVA LYONGA, Ministre des Enseignements Secondaires
- Monsieur Issa TCHIROMA BAKARY, Ministre de l'Emploi et de la Formation Professionnelle

### **COORDINATION GENERALE**

- Professeur Pierre Fabien NKOT, Secrétaire Général du Ministère des Enseignements Secondaires

### **COORDINATION TECHNIQUE**

- Monsieur TICKI Alain Brice, Inspecteur Coordonnateur Général en charge de l'enseignement des Techniques Industrielles au Ministère des Enseignements Secondaires

### **METHODOLOGUES**

- Dr Benjamin NKWANUI, Expert en Ingénierie de la Formation
- Monsieur BELANG Gaetang, Expert en Ingénierie de la Formation

### **CONCEPTEURS-REDACTEURS**

- Monsieur NOAH MENOUNGA Vincent Blaise, MINESEC, Inspecteur Pédagogique National ;
- Madame BANG NJENJOCK née BEN-MANBOT Christiane Solange Désirée, Inspecteur Pédagogique National ;
- Monsieur MANFO Robert, MINESEC, Inspecteur Pédagogique National ;
- Monsieur MBOUE Janvier, MINESEC, Inspecteur Pédagogique National.

## REMERCIEMENTS

Madame le Ministre des Enseignements Secondaires et Monsieur le Ministre de l'Emploi et de la Formation Professionnelle tiennent à remercier l'Unité de Coordination du PADESCE, les administrations partenaires et les professionnels qui ont pris part aux différents ateliers.

**Ils adressent un merci particulier à :**

❖ **L'UCP du PADESCE :**

Madame MBENOUN Sophie Magloire, Coordinatrice Générale du PADESCE

Monsieur NJOYA Jean, Responsable de l'Ingénierie de la formation au PADESCE

Mme MEDA Florence, Experte Qualité au PADESCE

❖ **Les administrations :**

Monsieur KONAÏ Noël, MINEFOP

BONONGO Mathias, MINEFOP

Monsieur NGNINTEGUIA Bertin, MINESEC

Mme NOUDJOUAREM Dorothée, MINESEC

Monsieur TCHOUFONG NKWILANG Théophile, MINESEC

Mme SELEK Née ANGOUL Clara, MINESEC

Monsieur MBOG PEHA Gabriel, MINESEC

Monsieur NKONG Bertin, MINESEC

Monsieur BELL BELL, MINESEC

Monsieur TAMPE Nazer, MINESEC

Monsieur MGBADJO Dieudonné, MINESEC

Monsieur MANGA Fils Emile Richard, MINESEC

Monsieur HEMINA Georges Didier, MINESEC

Monsieur MANFO Robert, MINESEC

Monsieur Thaddius BETANGA NKENG, MINESEC

Monsieur AHANDA Paul Christ, MINEE

Monsieur MONTHE Germain, MINESEC

Monsieur IYAWA Michel, MINESEC

Monsieur WAMBA Hilaire, MINESEC

Monsieur KOONA KOONA Samuel, PADESCE

### ❖ **Les Professionnels**

Monsieur BABE Salomon Gaston, professionnel

Monsieur MBATCHOU René, Professionnel

Mrs ENOH TCHAME Rita, professional CaRE

Monsieur MOUDOUDOU Salomon, professionnel ENEO

### ❖ **Les Universitaires :**

Pr. VOUFO Joseph, Université de Yaoundé I

Dr. TSOKEZO TSAKOU Jean Claude, Université de Bamenda

## INTRODUCTION

Le guide pédagogique est un document d'accompagnement qui permet à l'enseignant de visualiser le scénario d'apprentissage. C'est un véritable plan cadre de cours qui suggère des stratégies pour mieux mener les activités d'enseignement- apprentissage à divers stades de la formation. Il décline pour chaque élément de compétence :

- Les savoirs liés à la compétence qui dérive des critères de performance attendus : Ce sont les contenus théoriques, pratiques et comportementaux à mobiliser pour réaliser la compétence ;
- Les balises constituent une sorte de garde-fou des activités d'enseignement-apprentissage ;
- Les activités d'enseignement-apprentissage qui mettent en évidence les activités de l'enseignant et celles de l'élève pendant la formation ;
- Le matériel didactique qui intègre à la foi des outils matériels et numériques nécessaires.

Ce guide pédagogique a pour but de proposer une démarche permettant aux enseignant(e)s d'articuler les contenus du référentiel de formation de **la spécialité** Maintenance et Installation des Systèmes d'Energie Biomasse (MISEB) au second cycle de l'enseignement secondaire. Son objectif est essentiellement de favoriser le cheminement de l'enseignement-apprentissage dans une démarche destinée à doter les élèves de compétences avérées au seuil du marché du travail. Les démarches méthodologiques qui y sont préconisées se conforment aux orientations psychopédagogiques de l'Approche Par Compétence (APC). Il est présenté sous la forme de fiches de suggestions pédagogiques pour toutes les compétences retenues que les conseils pédagogiques seront amenés à contextualiser.

## FICHES DE SUGGESTIONS PEDAGOGIQUES (PLAN CADRE DE COURS)

### COMPETENCES PARTICULIERES

<b>Spécialité : Maintenance et Installation des Systèmes d’Energie Biomasse (MISEB)</b>				
<b>Compétence :</b> Installer les équipements de production et de purification des bioproduits				
<b>N° : 4</b>				
<b>Type :</b> Compétence particulière				
<b>Titre du module :</b> Installation des équipements de production et de purification des bioproduits				
<b>Durée des apprentissages : 150 h</b>				
<i>Savoirs liés à la compétence</i>	<i>Balises</i>	<i>Activités d’enseignement/apprentissage</i>		<i>Matériel didactique</i>
		<i>L’enseignant</i>	<i>Apprenant</i>	
<b>Élément de compétence 4.1 :</b> Installer les équipements de production, purification et de stockage du biogaz				
<b>UEA 4.1.1 :</b> Installation des équipements de production du biogaz				
Choisir les outils d’installation appropriés	<b>Outils d’installation des équipements de production et purification du biogaz :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils d’installation des équipements de production ;</li> <li>• Outils d’installation des équipements de purification ;</li> <li>• Outils d’installation des organes de liaison.</li> </ul>	Organise la classe en groupes de travail Présente les images ou vidéos des outils d’installation. Pose des questions sur les outils à choisir Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner Echange avec les apprenants sur ces outils et leur utilisation Valide les masques renseignés	Observe les images ou les vidéos présentées par l’enseignant ; Renseigne le masque avec les membres de son groupe Participe aux échanges Corrige son masque le cas échéant Prend des notes	Images ou vidéos des outils Masque à renseigner
Installer les équipements de production du biogaz en	<b>Installation des équipements de production du</b>	Présente aux apprenants des images ou vidéos de la manutention d’un	Observe les images ou	

exploitant les règles de manutention et de sécurité	<b>biogaz :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de manutention et de sécurité ;</li> <li>• Installation des équipements de production ;</li> </ul>	<p>équipement</p> <p>Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Echange avec les apprenants sur l'activité que présentent les images ou vidéos, sur les EPI et le matériel de sécurité utilisé dans chaque cas, sur les règles de manutention pour mener cette activité manuelle</p> <p>Organisation la validation de la trace écrite</p>	<p>regarde les vidéos</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la trace écrite</p>	<p>Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Images ou vidéos de la manutention</p>
		<p>Met à la disposition des apprenants le protocole d'installation</p> <p>Echange avec les apprenants sur le protocole et la préparation du poste de travail</p> <p>Fait une démonstration de l'installation de l'équipement ciblé</p> <p>Coordonne l'installation de l'équipement</p>	<p>Exploite le protocole d'installation</p> <p>Exécute les consignes de l'enseignant</p> <p>Suit la démonstration</p> <p>Installe l'équipement sous la guidance de l'enseignant</p> <p>Installe l'équipement en autonomie</p> <p>Rédige un compte rendu d'installation</p>	<p>Protocole d'installation</p> <p>Equipement à installer</p>
<p><b>UEA 4.1.2 :</b> Installation des organes de liaison et accessoires de purification du biogaz</p>				
Choisir les outils d'installation des organes de liaison	Outils d'installation des organes de liaison	<p>Organise la classe en groupes de travail</p> <p>Présente les images ou</p>	<p>Observe les images ou les vidéos présentées</p>	

<p>et accessoires de purification du biogaz</p>	<p>et accessoires de purification du biogaz :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils d'installation des organes de liaison;</li> <li>• Outil d'installation des accessoires de purification du biogaz.</li> </ul>	<p>vidéos des outils d'installation.</p> <p>Pose des questions sur les outils à choisir</p> <p>Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner</p> <p>Echange avec les apprenants sur ces outils et leur utilisation</p> <p>Valide les masques renseignés</p>	<p>par l'enseignant ;</p> <p>Renseigne le masque avec les membres de son groupe</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Corrige son masque le cas échéant</p> <p>Prend des notes</p>	<p>Images ou vidéos des outils</p> <p>Masque à renseigner</p>
<p>Installer les organes de liaison et accessoires de purification du biogaz</p>	<p><b>Installation des organes de liaison et accessoires de purification du biogaz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation des organes de liaison ;</li> <li>• Installation des équipements de purification ;</li> <li>• Installation des équipements de sécurité.</li> </ul>	<p>Présente aux apprenants des images ou vidéos de la manutention d'un équipement</p> <p>Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Echange avec les apprenants sur l'activité que présentent les images ou vidéos, sur les EPI et le matériel de sécurité utilisé dans chaque cas, sur les règles de manutention pour mener cette activité manuelle</p> <p>Organisation la validation de la trace écrite</p>	<p>Observe les images ou regarde les vidéos</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la trace écrite</p>	<p>Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Images ou vidéos de la manutention</p>
		<p>Met à la disposition des apprenants le protocole d'installation</p> <p>Echange avec les apprenants sur le</p>	<p>Exploite le protocole d'installation</p> <p>Exécute les consignes de</p>	

		<p>protocole et la préparation du poste de travail</p> <p>Fait une démonstration de l'installation de l'équipement ciblé ou de l'organe de liaison</p> <p>Coordonne l'installation de l'équipement ou de l'organe de liaison</p>	<p>l'enseignant</p> <p>Suit la démonstration</p> <p>Installe l'équipement sous la guidance de l'enseignant</p> <p>Installe l'équipement en autonomie</p> <p>Rédige un compte rendu d'installation</p>	<p>Protocole d'installation</p> <p>Equipement à installer</p>
<b>UEA 4.1.3 :</b> Installation des équipements de stockage du biogaz				
Choisir les outils d'installation appropriés des équipements	<p><b>Outils d'installation des équipements de stockage du biogaz :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils d'installation du gazomètre ;</li> <li>• Outils d'installation des équipements de sécurité (soupapes, extincteurs, torchères).</li> </ul>	<p>Organise la classe en groupes de travail</p> <p>Présente les images ou vidéos des outils d'installation.</p> <p>Pose des questions sur les outils à choisir</p> <p>Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner</p> <p>Echange avec les apprenants sur ces outils et leur utilisation</p> <p>Valide les masques renseignés</p>	<p>Observe les images ou les vidéos présentées par l'enseignant ;</p> <p>Renseigne le masque avec les membres de son groupe</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Corrige son masque le cas échéant</p> <p>Prend des notes</p>	<p>Images ou vidéos des outils</p> <p>Masque à renseigner</p>
Installer les équipements de production, de purification et de stockage du biogaz	<p><b>Installation des équipements de stockage du biogaz :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de manutention des équipements ;</li> <li>• Installation du gazomètre ;</li> </ul>	<p>Présente aux apprenants des images ou vidéos de la manutention d'un équipement</p> <p>Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Echange avec les</p>	<p>Observe les images ou regarde les vidéos</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la</p>	<p>Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installation des équipements de sécurité (soupapes, extincteurs, torchères).</li> </ul>	<p>apprenants sur l'activité que présentent les images ou vidéos, sur les EPI et le matériel de sécurité utilisé dans chaque cas, sur les règles de manutention pour mener cette activité manuelle</p> <p>Organisation la validation de la trace écrite</p>	<p>trace écrite</p>	<p>Images ou vidéos de la manutention</p>
		<p>Met à la disposition des apprenants le protocole d'installation</p> <p>Echange avec les apprenants sur le protocole et la préparation du poste de travail</p> <p>Fait une démonstration de l'installation de l'équipement ciblé ou de l'organe de liaison</p> <p>Coordonne l'installation de l'équipement ou de l'organe de liaison</p>	<p>Exploite le protocole d'installation</p> <p>Exécute les consignes de l'enseignant</p> <p>Suit la démonstration</p> <p>Installe l'équipement sous la guidance de l'enseignant</p> <p>Installe l'équipement en autonomie</p> <p>Rédige un compte rendu d'installation</p>	<p>Protocole d'installation</p> <p>Equipement à installer</p>
<p><b>Elément de compétence 4.2</b> : Installer les équipements de production et de purification du bioéthanol</p>				
<p><b>UEA 4.2.1</b> : Installation des équipements de production du bioéthanol</p>				
<p>Choisir les outils d'installation des équipements de production et de purification du bioéthanol</p>	<p>Outils d'installation des équipements de production et de purification du bioéthanol</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Outils</li> </ul>	<p>Organise la classe en groupes de travail</p> <p>Présente les images ou vidéos des outils d'installation.</p> <p>Pose des questions sur</p>	<p>Observe les images ou les vidéos présentées par l'enseignant ;</p> <p>Renseigne le masque avec les membres de son</p>	<p>Images ou vidéos des</p>

	<p>d'installation électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils d'installation mécanique</li> </ul>	<p>les outils à choisir</p> <p>Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner</p> <p>Echange avec les apprenants sur ces outils et leur utilisation</p> <p>Valide les masques renseignés</p>	<p>groupe</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Corrige son masque le cas échéant</p> <p>Prend des notes</p>	<p>outils</p> <p>Masque à renseigner</p>
<p>Installer les équipements de production et de purification du bioéthanol</p>	<p>Installation des équipements de production et de purification du bioéthanol</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de manutention et de sécurité ;</li> <li>• Installation des équipements de production du bioéthanol</li> <li>• Installation des équipements de purification du bioéthanol</li> </ul>	<p>Présente aux apprenants des images ou vidéos de la manutention d'un équipement</p> <p>Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Echange avec les apprenants sur l'activité que présentent les images ou vidéos, sur les EPI et le matériel de sécurité utilisé dans chaque cas, sur les règles de manutention pour mener cette activité manuelle</p> <p>Organisation la validation de la trace écrite</p>	<p>Observe les images ou regarde les vidéos</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la trace écrite</p>	<p>Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Images ou vidéos de la manutention</p>
		<p>Met à la disposition des apprenants le protocole d'installation</p> <p>Echange avec les apprenants sur le protocole et la préparation du poste de travail</p>	<p>Exploite le protocole d'installation</p> <p>Exécute les consignes de l'enseignant</p> <p>Suit la démonstration</p>	<p>Protocole d'installation</p>

		<p>Fait une démonstration de l'installation de l'équipement ciblé ou de l'organe de liaison</p> <p>Coordonne l'installation de l'équipement ou de l'organe de liaison</p>	<p>Installe l'équipement sous la guidance de l'enseignant</p> <p>Installe l'équipement en autonomie</p> <p>Rédige un compte rendu d'installation</p>	<p>Equipement à installer</p>
<p><b>UEA 4.2.2 :</b> Installation des équipements de purification du bioéthanol</p>				
<p>Choisir les outils d'installation des équipements de purification du bioéthanol</p>	<p>Outils d'installation des équipements de purification du bioéthanol</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils d'installation électrique</li> <li>• Outils d'installation mécanique</li> </ul>	<p>Organise la classe en groupes de travail</p> <p>Présente les images ou vidéos des outils d'installation.</p> <p>Pose des questions sur les outils à choisir</p> <p>Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner</p> <p>Echange avec les apprenants sur ces outils et leur utilisation</p> <p>Valide les masques renseignés</p>	<p>Observe les images ou les vidéos présentées par l'enseignant ;</p> <p>Renseigne le masque avec les membres de son groupe</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Corrige son masque le cas échéant</p> <p>Prend des notes</p>	<p>Images ou vidéos des outils</p> <p>Masque à renseigner</p>
<p>Installer les équipements de purification du bioéthanol</p>	<p>Installation des équipements de purification du bioéthanol</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de manutention et de sécurité ;</li> <li>• Installation des équipements de purification du bioéthanol</li> </ul>	<p>Présente aux apprenants des images ou vidéos de la manutention d'un équipement</p> <p>Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Echange avec les apprenants sur l'activité que présentent les images ou vidéos, sur les EPI</p>	<p>Observe les images ou regarde les vidéos</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la trace écrite</p>	<p>Fiche a renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Images ou vidéos de la</p>

		<p>et le matériel de sécurité utilisé dans chaque cas, sur les règles de manutention pour mener cette activité manuelle</p> <p>Organisation la validation de la trace écrite</p>		manutention
		<p>Met à la disposition des apprenants le protocole d'installation</p> <p>Echange avec les apprenants sur le protocole et la préparation du poste de travail</p> <p>Fait une démonstration de l'installation de l'équipement ciblé ou de l'organe de liaison</p> <p>Coordonne l'installation de l'équipement ou de l'organe de liaison</p>	<p>Exploite le protocole d'installation</p> <p>Exécute les consignes de l'enseignant</p> <p>Suit la démonstration</p> <p>Installe l'équipement sous la guidance de l'enseignant</p> <p>Installe l'équipement en autonomie</p> <p>Rédige un compte rendu d'installation</p>	<p>Protocole d'installation</p> <p>Equipement à installer</p>

**Elément de compétence 4.3** : Installer les équipements de production et de purification de l'huile essentielle

**UEA 4.3.1-** Installation des équipements de production de l'huile essentielle

<p>Choisir les outils d'installation des équipements de production de l'huile essentielle</p>	<p>Outils d'installation des équipements de production de l'huile essentielle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils d'installation électrique ;</li> <li>• Outils d'installation</li> </ul>	<p>Organise la classe en groupes de travail</p> <p>Présente les images ou vidéos des outils d'installation.</p> <p>Pose des questions sur les outils à choisir</p> <p>Met à la disposition de chaque groupe un</p>	<p>Observe les images ou les vidéos présentées par l'enseignant ;</p> <p>Renseigne le masque avec les membres de son groupe</p> <p>Participe aux</p>	<p>Images ou vidéos des outils</p> <p>Masque à</p>
---	---	--	--	--

	mécanique	<p>masque à renseigner</p> <p>Echange avec les apprenants sur ces outils et leur utilisation</p> <p>Valide les masques renseignés</p>	<p>échanges</p> <p>Corrige son masque le cas échéant</p> <p>Prend des notes</p>	renseigner
Installer les équipements de production de l'huile essentielle	<p>Installation des équipements de production de l'huile essentielle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de manutention et de sécurité ;</li> <li>• Installation des équipements de production de l'huile essentielle</li> </ul>	<p>Présente aux apprenants des images ou vidéos de la manutention d'un équipement</p> <p>Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Echange avec les apprenants sur l'activité que présentent les images ou vidéos, sur les EPI et le matériel de sécurité utilisé dans chaque cas, sur les règles de manutention pour mener cette activité manuelle</p> <p>Organisation la validation de la trace écrite</p>	<p>Observe les images ou regarde les vidéos</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la trace écrite</p>	<p>Fiche a renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Images ou vidéos de la manutention</p>
		<p>Met à la disposition des apprenants le protocole d'installation</p> <p>Echange avec les apprenants sur le protocole et la préparation du poste de travail</p> <p>Fait une démonstration de l'installation de l'équipement ciblé ou</p>	<p>Exploite le protocole d'installation</p> <p>Exécute les consignes de l'enseignant</p> <p>Suit la démonstration</p> <p>Installe l'équipement sous la guidance de</p>	<p>Protocole d'installation</p> <p>Equipement à installer</p>

		de l'organe de liaison  Coordonne l'installation de l'équipement ou de l'organe de liaison	l'enseignant  Installe l'équipement en autonomie  Rédige un compte rendu d'installation	
<b>UEA 4.3.2 :</b> Installation des équipements de purification de l'huile essentielle				
Choisir les outils d'installation des équipements de purification de l'huile essentielle	Outils d'installation des équipements de purification de l'huile essentielle	Organise la classe en groupes de travail  Présente les images ou vidéos des outils d'installation.  Pose des questions sur les outils à choisir  Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner  Echange avec les apprenants sur ces outils et leur utilisation  Valide les masques renseignés	Observe les images ou les vidéos présentées par l'enseignant ;  Renseigne le masque avec les membres de son groupe  Participe aux échanges  Corrige son masque le cas échéant  Prend des notes	Images ou vidéos des outils  Masque à renseigner
Installer un équipement de purification de l'huile essentielle	Installation d'un équipement de purification de l'huile essentielle : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploitation des règles de manutention et de sécurité ;</li> <li>• Installation d'un équipement de purification de l'huile essentielle</li> </ul>	Présente aux apprenants des images ou vidéos de la manutention d'un équipement  Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite  Echange avec les apprenants sur l'activité que présentent les images ou vidéos, sur les EPI et le matériel de sécurité utilisé dans chaque cas, sur les	Observe les images ou regarde les vidéos  Participe aux échanges  Contribue à la construction de la trace écrite	Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite  Images ou vidéos de la manutention

		<p>règles de manutention pour mener cette activité manuelle</p> <p>Organisation la validation de la trace écrite</p>		
		<p>Met à la disposition des apprenants le protocole d'installation</p> <p>Echange avec les apprenants sur le protocole et la préparation du poste de travail</p> <p>Fait une démonstration de l'installation de l'équipement ciblé ou de l'organe de liaison</p> <p>Coordonne l'installation de l'équipement ou de l'organe de liaison</p>	<p>Exploite le protocole d'installation</p> <p>Exécute les consignes de l'enseignant</p> <p>Suit la démonstration</p> <p>Installe l'équipement sous la guidance de l'enseignant</p> <p>Installe l'équipement en autonomie</p> <p>Rédige un compte rendu d'installation</p>	<p>Protocole d'installation</p> <p>Equipement à installer</p>

<b>Spécialité : Maintenance et Installation des Systèmes d'Énergie Biomasse (MISEB)</b>				
<b>Compétence :</b> Installer les équipements de transformation des bioproduits en énergie <b>N° : 5</b> <b>Type :</b> Compétence particulière				
<b>Titre du module :</b> Installation des équipements de transformation des bioproduits en énergie				
<b>Durée des apprentissages : 150 h</b>				
<b>Savoirs liés à la compétence</b>	<b>Balises</b>	<b>Activités d'enseignement/apprentissage</b>		<b>Matériel didactique</b>
		<b>L'enseignant</b>	<b>Apprenant</b>	
<b>Élément de compétence 5.1 :</b> Installer les équipements de transformation du biogaz en énergie				
<b>UEA 5.1.1 :</b> Installation des équipements de transformation du biogaz en énergie thermique				
Choisir les outils d'installation appropriés des équipements	<b>Outils d'installation des équipements de transformation du biogaz en énergie thermique:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils d'installation des équipements de production ;</li> <li>• Outil d'installation des équipements de purification ;</li> <li>• Outil d'installation des organes de liaison.</li> </ul>	Organise la classe en groupes de travail Présente les images ou vidéos des outils d'installation. Pose des questions sur les outils à choisir Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner Echange avec les apprenants sur ces outils et leur utilisation Valide les masques renseignés	Observe les images ou les vidéos présentées par l'enseignant ; Renseigne le masque avec les membres de son groupe Participe aux échanges Corrige son masque le cas échéant Prend des notes	Images ou vidéos des outils Masque à renseigner
Installer les équipements de transformation du biogaz en énergie thermique en exploitant les règles de manutention et de sécurité	<b>Installation des équipements de transformation du biogaz en énergie thermique:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de manutention et de sécurité ;</li> <li>• Installation des équipements de transformation du biogaz en énergie thermique</li> </ul>	Présente aux apprenants des images ou vidéos de la manutention d'un équipement Fiche a renseigner pour constituer la trace écrite Echange avec les apprenants sur l'activité que présentent les images ou vidéos, sur les EPI et le matériel de sécurité utilisé dans chaque cas, sur les règles de manutention pour mener cette activité	Observe les images ou regarde les vidéos Participe aux échanges Contribue à la construction de la trace écrite	Fiche a renseigner pour constituer la trace écrite  Images ou vidéos de la manutention

		manuelle Organisation la validation de la trace écrite		
		Met à la disposition des apprenants le protocole d'installation  Echange avec les apprenants sur le protocole et la préparation du poste de travail  Fait une démonstration de l'installation de l'équipement ciblé ou de l'organe de liaison  Coordonne l'installation de l'équipement ou de l'organe de liaison	Exploite le protocole d'installation  Exécute les consignes de l'enseignant  Suit la démonstration  Installe l'équipement sous la guidance de l'enseignant  Installe l'équipement en autonomie  Rédige un compte rendu d'installation	Protocole d'installation  Equipement à installer

**UEA 5.1.2 :** Installation des équipements de transformation du biogaz en énergie électrique

Choisir les outils d'installation des équipements de transformation du biogaz en énergie électrique	<p>Outils d'installation des équipements de transformation du biogaz en énergie électrique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils d'installation des équipements de transformation du biogaz en énergie électrique ;</li> <li>• Outil d'installation des équipements de transformation du biogaz en énergie électrique</li> </ul>	<p>Organise la classe en groupes de travail</p> <p>Présente les images ou vidéos des outils d'installation.</p> <p>Pose des questions sur les outils à choisir</p> <p>Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner</p> <p>Echange avec les apprenants sur ces outils et leur utilisation</p> <p>Valide les masques renseignés</p>	<p>Observe les images ou les vidéos présentées par l'enseignant ;</p> <p>Renseigne le masque avec les membres de son groupe</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Corrige son masque le cas échéant</p> <p>Prend des notes</p>	<p>Images ou vidéos des outils</p> <p>Masque à renseigner</p>
Installer les équipements de transformation du biogaz en énergie électrique en exploitant les règles de manutention des équipements et de	Installation des équipements de transformation du biogaz en énergie électrique et exploitation des règles de manutention et de sécurité :	<p>Présente aux apprenants des images ou vidéos de la manutention d'un équipement</p> <p>Fiche a renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Echange avec les apprenants sur l'activité</p>	<p>Observe les images ou regarde les vidéos</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la</p>	<p>Fiche a renseigner pour constituer la trace écrite</p>

sécurité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploitation des règles de manutention et de sécurité ;</li> <li>• Installation des équipements de transformation du biogaz en énergie électrique ;</li> </ul>	<p>que présentent les images ou vidéos, sur les EPI et le matériel de sécurité utilisé dans chaque cas, sur les règles de manutention pour mener cette activité manuelle</p> <p>Organisation la validation de la trace écrite</p>	trace écrite	Images ou vidéos de la manutention
		<p>Met à la disposition des apprenants le protocole d'installation</p> <p>Echange avec les apprenants sur le protocole et la préparation du poste de travail</p> <p>Fait une démonstration de l'installation de l'équipement ciblé ou de l'organe de liaison</p> <p>Coordonne l'installation de l'équipement ou de l'organe de liaison</p>	<p>Exploite le protocole d'installation</p> <p>Exécute les consignes de l'enseignant</p> <p>Suit la démonstration</p> <p>Installe l'équipement sous la guidance de l'enseignant</p> <p>Installe l'équipement en autonomie</p> <p>Rédige un compte rendu d'installation</p>	<p>Protocole d'installation</p> <p>Equipement à installer</p>

**Elément de compétence 5.2 :** Installer les équipements de transformation du bioéthanol en énergie

**UEA 5.2.1 :** Installation des équipements de transformation du bioéthanol en énergie

Choisir les outils d'installation appropriés des équipements	<p><b>Outils d'installation des équipements de transformation du bioéthanol en énergie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils d'installation des équipements de transformation du bioéthanol en énergie ;</li> <li>• Outil d'installation des équipements de transformation du bioéthanol en énergie ;</li> </ul>	<p>Organise la classe en groupes de travail</p> <p>Présente les images ou vidéos des outils d'installation.</p> <p>Pose des questions sur les outils à choisir</p> <p>Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner</p> <p>Echange avec les apprenants sur ces outils et leur utilisation</p> <p>Valide les masques renseignés</p>	<p>Observe les images ou les vidéos présentées par l'enseignant ;</p> <p>Renseigne le masque avec les membres de son groupe</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Corrige son masque le cas échéant</p> <p>Prend des notes</p>	<p>Images ou vidéos des outils</p> <p>Masque à renseigner</p>
--	--	---	---	---

Installer les équipements de production d'huile essentielle en exploitant les règles de manutention des équipements et de sécurité	Installation des équipements de transformation du bioéthanol en énergie et exploitation des règles de manutention et de sécurité : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de manutention et de sécurité ;</li> <li>• Installation des équipements de transformation du bioéthanol en énergie ;</li> </ul>	Présente aux apprenants des images ou vidéos de la manutention d'un équipement  Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite  Echange avec les apprenants sur l'activité que présentent les images ou vidéos, sur les EPI et le matériel de sécurité utilisé dans chaque cas, sur les règles de manutention pour mener cette activité manuelle  Organisation la validation de la trace écrite	Observe les images ou regarde les vidéos  Participe aux échanges  Contribue à la construction de la trace écrite	Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite   Images ou vidéos de la manutention
		Met à la disposition des apprenants le protocole d'installation  Echange avec les apprenants sur le protocole et la préparation du poste de travail  Fait une démonstration de l'installation de l'équipement ciblé ou de l'organe de liaison  Coordonne l'installation de l'équipement ou de l'organe de liaison	Exploite le protocole d'installation  Exécute les consignes de l'enseignant  Suit la démonstration  Installe l'équipement sous la guidance de l'enseignant  Installe l'équipement en autonomie  Rédige un compte rendu d'installation	Protocole d'installation  Equipement à installer
<b>Elément de compétence 5.3</b> : Installer les équipements de transformation de l'huile essentielle en énergie				
<b>UEA 5.3.1</b> : Installation des équipements de transformation de l'huile essentielle en énergie				
Choisir les outils d'installation des équipements de transformation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils d'installation des équipements de transformation de l'huile essentielle en énergie</li> </ul>	Organise la classe en groupes de travail  Présente les images ou vidéos des outils d'installation.  Pose des questions sur les outils à choisir  Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner  Echange avec les apprenants sur ces outils et	Observe les images ou les vidéos présentées par l'enseignant ;  Renseigne le masque avec les membres de son groupe  Participe aux échanges  Corrige son masque le cas échéant	Images ou vidéos des outils  Masque à renseigner

		leur utilisation Valide les masques renseignés	Prend des notes	
Installer un générateur électrique utilisant un bioproduit comme combustible en exploitant les règles de manutention des équipements et de sécurité	<p>Installation des équipements de transformation de l'huile essentielle en énergie et exploitation des règles de manutention et de sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de manutention et de sécurité ;</li> <li>• Installation des équipements de transformation de l'huile essentielle en énergie ;</li> </ul>	<p>Présente aux apprenants des images ou vidéos de la manutention d'un équipement</p> <p>Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Echange avec les apprenants sur l'activité que présentent les images ou vidéos, sur les EPI et le matériel de sécurité utilisé dans chaque cas, sur les règles de manutention pour mener cette activité manuelle</p> <p>Organisation la validation de la trace écrite</p>	<p>Observe les images ou regarde les vidéos</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la trace écrite</p>	<p>Fiche à renseigner pour constituer la trace écrite</p> <p>Images ou vidéos de la manutention</p>
		<p>Met à la disposition des apprenants le protocole d'installation</p> <p>Echange avec les apprenants sur le protocole et la préparation du poste de travail</p> <p>Fait une démonstration de l'installation de l'équipement ciblé ou de l'organe de liaison</p> <p>Coordonne l'installation de l'équipement ou de l'organe de liaison</p>	<p>Exploite le protocole d'installation</p> <p>Exécute les consignes de l'enseignant</p> <p>Suit la démonstration</p> <p>Installe l'équipement sous la guidance de l'enseignant</p> <p>Installe l'équipement en autonomie</p> <p>Rédige un compte rendu d'installation</p>	<p>Protocole d'installation</p> <p>Equipement à installer</p>

<b>Spécialité : Maintenance et Installation des Systèmes d’Energie Biomasse (MISEB)</b>				
<b>Compétence :</b> Réaliser les travaux de production et de purification des bioproduits <b>N° : 8</b> <b>Type :</b> Compétence particulière				
<b>Titre du module :</b> Réalisation des travaux de production et de purification des bioproduits				
<b>Durée des apprentissages :</b> 150 H				
<i>Savoirs liés à la compétence</i>	<i>Balises</i>	<i>Activités d’enseignement/apprentissage</i>		<i>Matériel didactique</i>
		<i>L’enseignant</i>	<i>Apprenant</i>	
<b>Élément de compétence 8.1 :</b> Produire et purifier le biogaz				
<b>UEA 8.1.1 :</b> Production et purification du biogaz				
Réaliser la méthanisation	<b>Technique de méthanisation de la biomasse :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures de sécurité incendie lors de la méthanisation ;</li> <li>• Choix du substrat de méthanisation ;</li> <li>• Préparation de la méthanisation en fonction du substrat ;</li> <li>• Lancement de la</li> </ul>	Présente un texte, une image ou une vidéo sur les mesures de sécurité incendie  Echange avec les apprenants sur les mesures préventives de l’incendie lors de la méthanisation  Coordonne la production de la trace écrite	Prend connaissance du texte, observe l’image ou regarde la vidéo  Répond aux questions de l’enseignant  Participe aux échanges  Contribue à la construction de la trace écrite	Texte, image ou vidéo sur les mesures de sécurité incendie

	<p>digestion de la biomasse ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stockage du méthane produit.</li> </ul>	<p>Présente les images de plusieurs sources de matière organique susceptible de subir la méthanisation</p> <p>Echange sur le choix du type de biomasse</p> <p>Présente une fiche de collecte de la biomasse à remplir (<i>contenant les informations suivantes : type de biomasse, durée de la collecte, quantité et nom du ou des collecteurs, consignes</i>)</p> <p>Présente le protocole de méthanisation</p> <p>Présente une vidéo sur la cure et le chargement du digesteur</p> <p>Coordonne le lancement de la digestion</p> <p>Présente une image d'un gazomètre</p> <p>Echange sur le stockage du biogaz</p>	<p>Observe les images</p> <p>Participe à l'échange sur le choix de la biomasse à utiliser</p> <p>Collecte la biomasse et remplit la fiche de collecte</p> <p>Exploite le protocole de méthanisation</p> <p>Observe la vidéo et échange sur la cure et le chargement du digesteur</p> <p>Lance la digestion</p> <p>Observe l'image du gazomètre et participe aux échanges</p> <p>Contribue à la production d'une trace écrite</p>	<p>Images des sources de la matière organique pour méthanisation</p> <p>Protocole de la méthanisation</p> <p>Vidéo sur la cure et chargement du digesteur</p> <p>Image du gazomètre</p>
<p>Purifier le méthane en respectant les mesures de sécurité incendie et de protection de l'environnement</p>	<p><b>Technique de purification du méthane :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures de protection de l'environnement lors de la <b>purification du méthane</b> ;</li> <li>• Technique de <b>séparation du méthane de ses impuretés</b></li> </ul>	<p>Présente une vidéo qui présente les mesures de protection de l'environnement dans la production du biogaz</p> <p>Coordonne les échanges sur la vidéo</p> <p>Présente le protocole de purification et la fiche de compte rendu</p> <p>Echange sur les techniques de purification :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Epuration membranaire (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S) ;</li> </ul>	<p>Observe la vidéo et Participe aux échanges</p> <p>Participe à la construction de la trace écrite</p> <p>Exploite le protocole de purification</p> <p>Participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la trace écrite</p>	<p>Vidéo qui sur les mesures de protection de l'environnement</p> <p>Protocole de purification</p>

		<p>ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réservoir bulleur, collecteur d'eau ;</li> <li>• Réservoir bulleur, collecteur de CO<sub>2</sub> ;</li> <li>• Filtre de H<sub>2</sub>S à l'oxyde ou à la paille de fer</li> </ul>	<p>Purifie le méthane sous l'encadrement de l'enseignant</p>	
		<p>Lance et coordonne la purification</p>	<p>Complète la fiche de compte rendu</p>	

**Elément de compétence 8.2** : Produire et purifier le bioéthanol

**UEA 8.2.1** : Production et purification du bioéthanol

Fermenter la matière fermentescible	<p><b>Technique de fermentation de la biomasse :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choix du substrat de fermentation ;</li> <li>• Préparation de la fermentation en fonction du substrat ;</li> <li>• Lancement de la fermentation de la biomasse ;</li> </ul>	<p>Présente l'image de plusieurs types de substrats fermentescibles</p> <p>Coordonne les échanges sur l'image</p> <p>Pose des questions sur les différents substrats présentés</p> <p>Guide l'apprenant sur le choix du substrat</p> <p>Présente le protocole de fermentation, la fiche de compte rendu et la fiche de suivi de la fermentation</p>	<p>Observe l'image et participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la trace écrite</p> <p>Choisi le substrat</p> <p>Participe aux échanges sur le protocole de fermentation, la fiche de compte rendu et la fiche de suivi de la fermentation</p> <p>Observe la démonstration et participe aux échanges</p> <p>Lance la fermentation</p>	<p>Images des types de substrats fermentescibles</p> <p>Protocole de fermentation</p> <p>Fiche de suivi de la fermentation</p> <p>Fiche de compte rendu</p>
	<p>Echange sur le choix du type de biomasse</p> <p>Présente une fiche de collecte à remplir</p>	<p>Présente un texte ou une image ou une vidéo d'un fermenteur vide</p> <p>Fait une démonstration sur la dissolution du ferment</p> <p>Coordonne le lancement de la fermentation</p>	<p>Complète la fiche de compte rendu</p>	

Distiller le moût fermenté	<p><b>Technique de distillation du moût fermenté</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures de sécurité lors de la distillation ;</li> <li>• Lancement de la distillation simple.</li> </ul>	<p>Présente une vidéo sur la distillation du moût fermenté</p> <p>Echange sur les mesures de sécurité lors de la distillation</p> <p>Présente le protocole de la distillation simple et la fiche de compte rendu</p> <p>Echange sur le protocole de la distillation simple</p> <p>Fait une démonstration sur le lancement de la distillation</p> <p>Coordonne la surveillance de la distillation et le stockage du bio éthanol brut</p>	<p>Observe la vidéo et participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la trace écrite</p> <p>Exploite le protocole de distillation et participe aux échanges</p> <p>Observe la démonstration et participe aux échanges</p> <p>Lance et surveille la distillation et stocke le flegme (distillat)</p> <p>Complète la fiche de compte rendu</p>	<p>Vidéo sur la distillation du moût fermenté</p> <p>Protocole de la distillation simple</p> <p>Fiche de compte rendu</p>
Rectifier le distillat	<p><b>Technique de rectification du flegme (distillat)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures de sécurité lors de la rectification ;</li> <li>• Lancement de la distillation fractionnée.</li> </ul>	<p>Présente une vidéo sur la distillation fractionnée (rectification) du flegme</p> <p>Echange sur les mesures de sécurité lors de la distillation fractionnée (rectification)</p> <p>Présente le protocole de la distillation fractionnée (rectification) et la fiche de compte rendu</p> <p>Echange sur le protocole de la distillation fractionnée (rectification)</p> <p>Fait une démonstration sur le lancement de la distillation fractionnée (rectification)</p> <p>Coordonne la surveillance de la distillation fractionnée (rectification) et le stockage du bioéthanol</p>	<p>Observe la vidéo et participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la trace écrite</p> <p>Exploite le protocole de rectification et participe aux échanges</p> <p>Observe la démonstration et participe aux échanges</p> <p>Lance et surveille la distillation fractionnée (rectification) et stocke le bio éthanol (distillat)</p> <p>Complète la fiche de compte rendu</p>	<p>Vidéo sur la rectification du flegme</p> <p>Protocole de la rectification</p> <p>Fiche de compte rendu</p>
Sécher le distillat	<p><b>Technique de séchage du bioéthanol</b></p> <p>Séchage du distillat par</p>	<p>Présente le protocole de séchage du distillat</p> <p>Echange sur le protocole et</p>	<p>Exploite le protocole et Participe aux échanges</p>	

	un sel insoluble anhydre (MgSO <sub>4</sub> , CaSO <sub>4</sub> ,	la fiche de compte rendu  Coordonne le séchage de l'éthanol pur	Contribue à la construction de la trace écrite  Sèche le distillat à l'aide d'un sel anhydre	Protocole de séchage par un sel anhydre  Complète la fiche de compte rendu
<b>Elément de compétence 8.3</b> : Produire et purifier l'huile essentielle				
<b>UEA 8.3.1</b> : Production et purification de l'huile essentielle				
Extraire l'huile de la matière végétale	<b>Technique d'extraction d'une huile essentielle par pressage :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures de sécurité lors du pressage des huiles ;</li> <li>Extraction d'une huile essentielle par pressage.</li> </ul>	Présente une vidéo sur l'extraction d'une huile essentielle par pressage  Echange sur les mesures de sécurité lors de l'extraction d'une huile essentielle par pressage  Présente le protocole de l'extraction d'une huile essentielle par pressage et la fiche de compte rendu  Echange sur le protocole de l'extraction d'une huile essentielle par pressage  Fait une démonstration sur l'extraction d'une huile essentielle par pressage  Coordonne l'extraction d'une huile essentielle par pressage et le stockage du bio éthanol brut	Observe la vidéo et participe aux échanges  Contribue à la construction de la trace écrite  Exploite le protocole de l'extraction d'une huile essentielle par pressage et participe aux échanges  Observe la démonstration et participe aux échanges  Extrait une huile essentielle par pressage sur la supervision  Complète la fiche de compte rendu	Vidéo sur l'extraction d'une huile essentielle par pressage  Protocole de l'extraction d'une huile essentielle par pressage  Fiche de compte rendu
	<b>Technique d'extraction d'une huile essentielle par hydrodistillation :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures de sécurité lors de l'hydrodistillation des huiles ;</li> <li>Extraction d'une huile essentielle par hydrodistillation.</li> </ul>	Présente une vidéo sur l'extraction par hydrodistillation  Echange sur les mesures de sécurité lors de l'extraction par hydrodistillation  Présente le protocole de l'extraction par hydrodistillation et la fiche de compte rendu  Echange sur le protocole de la distillation simple  Fait une démonstration sur le lancement de	Observe la vidéo et participe aux échanges  Contribue à la construction de la trace écrite  Exploite le protocole de l'extraction par hydrodistillation et participe aux échanges  Observe la démonstration et participe aux échanges  Lance et surveille l'extraction par hydrodistillation et	Vidéo sur l'extraction par hydrodistillation  Protocole de l'extraction par hydrodistillation

		<p>l'hydrodistillation</p> <p>Coordonne la surveillance de l'extraction par hydrodistillation et le stockage du bio éthanol brut</p>	<p>stocke l'huile essentielle</p> <p>Complète la fiche de compte rendu</p>	<p>Fiche de compte rendu</p>
	<p><b>Technique d'extraction chimique d'une huile essentielle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures de sécurité lors de l'extraction chimique ;</li> <li>• Extraction chimique d'une huile essentielle.</li> </ul>	<p>Présente une vidéo sur l'extraction chimique d'une huile essentielle</p> <p>Echange sur les mesures de sécurité lors de l'extraction chimique</p> <p>Présente le protocole de l'extraction chimique et la fiche de compte rendu</p> <p>Echange sur le protocole de l'extraction chimique</p> <p>Fait une démonstration sur l'extraction chimique</p> <p>Coordonne l'extraction chimique et le stockage de l'huile essentielle</p>	<p>Observe la vidéo et participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la trace écrite</p> <p>Exploite le protocole de l'extraction chimique et participe aux échanges</p> <p>Observe la démonstration et participe aux échanges</p> <p>Lance l'extraction chimique et stocke l'huile essentielle</p> <p>Complète la fiche de compte rendu</p>	<p>Vidéo sur l'extraction par hydrodistillation</p> <p>Protocole de l'extraction par hydrodistillation</p> <p>Fiche de compte rendu</p>
<p>Purifier l'huile essentielle extraite</p>	<p><b>Processus de purification d'une huile essentielle par entrainement à la vapeur d'eau :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures de sécurité lors de la purification d'une huile essentielle ;</li> <li>• Purification d'une huile essentielle par entrainement à la vapeur d'eau.</li> </ul>	<p>Présente une vidéo sur la purification d'une huile essentielle par entrainement à la vapeur d'eau</p> <p>Echange sur les mesures de sécurité lors de la purification d'une huile essentielle par entrainement à la vapeur d'eau</p> <p>Présente le protocole de la purification d'une huile essentielle par entrainement à la vapeur d'eau et la fiche de compte rendu</p> <p>Echange sur le protocole de la purification d'une huile essentielle par entrainement à la vapeur</p>	<p>Observe la vidéo et participe aux échanges</p> <p>Contribue à la construction de la trace écrite</p> <p>Exploite le protocole de rectification et participe aux échanges</p> <p>Observe la démonstration et participe aux échanges</p> <p>Lance et surveille l'entrainement à la vapeur d'eau et stocke l'huile essentielle pure</p> <p>Complète la fiche de</p>	<p>Vidéo sur l'entrainement à la vapeur d'eau</p> <p>Protocole de la rectification</p> <p>Fiche de compte rendu</p>

		<p>d'eau</p> <p>Fait une démonstration l'entraînement à la vapeur d'eau</p> <p>Coordonne la surveillance de la l'entraînement à la vapeur d'eau et le stockage de l'huile essentielle</p>	<p>compte rendu</p>	
--	--	---	---------------------	--

<b>Spécialité : Maintenance et Installation des Systèmes d'Énergie Biomasse (MISEB)</b>				
<b>Compétence : Produire de l'énergie à partir des bioproduits</b>				
<b>N° : 10</b>				
<b>Type : Compétence particulière</b>				
<b>Titre du module : Production de l'énergie à partir des bioproduits</b>				
<b>Durée des apprentissages : 120h</b>				
<i>Savoirs liés à la compétence</i>	<i>Balises</i>	<i>Activités d'enseignement/apprentissage</i>		<i>Matériel didactique</i>
		<i>L'enseignant</i>	<i>Apprenant</i>	
<b>Élément de compétence 10.1 : Produire du biocarburant à partir d'un bioproduit</b>				
<b>UEA 10.1.1 : Production des biocarburants</b>				
Exploiter le protocole de production des biocarburants à partir des bioproduits	Production du biosuper à partir du bioéthanol : <ul style="list-style-type: none"> <li>Normes de sécurité incendie lors de la production du biosuper ;</li> <li>Matériel de laboratoire requis ;</li> <li>Mélangeages direct super-éthanol (E5, E7, E10)</li> </ul>	Organise les apprenants en groupes de travail  Présente une vidéo sur les normes de sécurité-incendie et le protocole de mélangeage  Echange sur les mesures de sécurité lors de la production du biosuper  Démontre à l'aide du matériel de laboratoire requis, une technique de mélangeage direct super-éthanol en respectant les normes de sécurité-incendie  Supervise l'exécution de la technique des mélangeages directs super-éthanol (E7 et E10) et suggère des corrections tout en veillant sur le respect des normes de sécurité-incendie.	Observe la vidéo et participe aux échanges          Observe la démonstration, exerce des activités de réflexion et de prise de notes.          Exploite le protocole et exécute, à l'aide du matériel de laboratoire requis, la technique des mélangeages directs super-éthanol (E5, E7 et E10) en respectant les normes de sécurité-incendie.          Renseigne la fiche de compte rendu	Vidéo sur les normes de sécurité-incendie          Liste du matériel de laboratoire requis          Protocole de mélangeage direct super-éthanol (E5, E7, E10)          Fiche de compte rendu
	Production du biosuper à partir du bioéthanol transformé en ETBE : <ul style="list-style-type: none"> <li>Normes de sécurité lors de la production du biosuper ;</li> </ul>	Organise les apprenants en groupes de travail  Présente le protocole de la synthèse organique et la fiche de compte rendu	Observe les démonstrations et participe aux échanges          Observe chaque	Maquette des normes de sécurité-incendie

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transformation du bioéthanol en ETBE ;</li> <li>Mélangeages super-ETBE (E15)</li> </ul>	<p>Démontre l'exécution d'un montage de synthèse organique à reflux de l'ETBE à partir de l'éthanol</p> <p>Présente le protocole de mélangeage direct super-ETBE (E15) et échange avec les apprenants</p> <p>Démontre une technique de mélangeage direct super-ETBE (E15) en respectant les normes de sécurité-incendie</p> <p>Supervise l'exécution de la technique des mélangeages directs super-ETBE (E15) et suggère des corrections tout en veillant sur le respect des normes de sécurité-incendie.</p>	<p>protocole, exerce des activités de réflexion et de prise de notes.</p> <p>Exploite le protocole et exécute la synthèse organique à reflux de l'ETBE par addition d'éthanol sur l'isobutène.</p> <p>Exploite le protocole et exécute la technique du mélangeage direct super-ETBE (E15) en respectant les normes de sécurité-incendie.</p> <p>Renseigne la fiche de compte rendu</p>	<p>Liste du matériel de laboratoire requis</p> <p>Protocole de la synthèse organique à reflux de l'ETBE par addition d'éthanol sur l'isobutène.</p> <p>Protocole de mélangeage direct super-ETBE (E15)</p> <p>Fiche de compte rendu</p>
	<p>Production du biogazole à partir de l'huile essentielle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Normes de sécurité lors de la production du biogazole ;</li> <li>Trans-estérification de l'huile essentielle ;</li> <li>Mélangeage ester-gazole (B8).</li> </ul>	<p>Organise les apprenants en groupes de travail</p> <p>Présente le protocole de trans-estérification de l'huile essentielle, et échange avec les apprenants</p> <p>Présente la fiche de compte rendu</p> <p>Démontre l'exécution d'un montage de Trans-estérification de l'huile essentielle</p> <p>Présente le protocole de mélangeage direct ester-gazole (B8)</p> <p>Démontre une technique de mélangeage direct ester-gazole (B8), en respectant les normes de sécurité-incendie</p> <p>Supervise l'exécution de la technique des mélangeages directs super-éthanol (B8) et suggère des corrections</p>	<p>Observe chaque protocole et participe aux échanges</p> <p>Observe chaque démonstration et participe aux échanges</p> <p>Exerce des activités de réflexion et de prise de notes.</p> <p>Exploite le protocole et exécute, la synthèse organique à reflux de l'ester par addition catalytique du bioéthanol sur l'huile essentielle.</p> <p>Exploite le protocole et exécute, la technique du mélangeage direct ester-gazole (B8) en respectant les normes de sécurité-incendie.</p> <p>Renseigne la fiche de</p>	<p>Protocole de la trans-estérification de l'huile essentielle.</p> <p>Protocole de mélangeage direct super-ETBE (E15)</p> <p>Fiche de compte rendu</p>

		tout en veillant sur le respect des normes de sécurité-incendie.	compte rendu	
<b>Elément de compétence 10.2</b> : Produire l'énergie électrique à partir d'un bioproduit				
<b>UEA 10.2.1</b> : Production de l'énergie électrique à partir d'un bioproduit				
Appliquer le protocole de production de l'énergie électrique à partir d'un bioproduit	Production de l'électricité à partir du biogaz : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normes de sécurité lors de la production de l'électricité à partir du biogaz ;</li> <li>• Alimentation d'un générateur à gaz par le biogaz.</li> </ul>	Organise les apprenants en groupes de travail  Présente le protocole de production de l'énergie électrique par le groupe électrogène à biogaz et échange avec les apprenants  Démontre le raccordement du biogaz au groupe électrogène.  Supervise l'exécution de la technique d'alimentation du groupe électrogène avec le biogaz et suggère des corrections tout en veillant au respect des normes de sécurité-incendie.	Observe la présentation et participe aux échanges  Relève une trace écrite  Observe la démonstration  Exploite le protocole et exécute l'alimentation et la production de l'énergie électrique par le groupe électrogène à biogaz, en respectant les normes de sécurité-incendie.  Renseigne la fiche de compte rendu	Maquette des normes de sécurité-incendie  Liste des accessoires requis  Protocole d'alimentation du groupe électrogène en biogaz et la production de l'énergie électrique  Fiche de compte rendu
	Production de l'électricité à partir du biosuper : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normes de sécurité lors de la production de l'électricité à partir du biosuper ;</li> <li>• Alimentation d'un générateur à biosuper</li> </ul>	Organise les apprenants en groupes de travail  Présente le protocole d'alimentation du groupe électrogène en biosuper et de production de l'énergie électrique  Présente la fiche de compte rendu  Supervise l'exécution de la technique d'alimentation du groupe électrogène en biosuper en veillant sur le respect des normes de sécurité-incendie.	Observe la présentation et participe aux échanges  Relève une trace écrite  Exécute, l'alimentation guidée du groupe électrogène en biosuper et de production de l'énergie électrique en respectant les normes de sécurité-incendie.  Renseigne la fiche de compte rendu	Protocole d'alimentation du groupe électrogène en biosuper  Fiche de compte rendu
	Production de l'électricité à partir du	Organise les apprenants en groupes de travail	Observe la	

	<p>biogazole :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normes de sécurité lors de la production de l'électricité à partir du biogaz ;</li> <li>• Alimentation et mise en marche d'un générateur biogazole</li> </ul>	<p>Présente le protocole d'alimentation du groupe électrogène au biogazole et production de l'énergie électrique et échange avec les apprenants</p> <p>Présente la fiche de compte rendu</p> <p>Supervise l'exécution de la technique d'alimentation du groupe électrogène en biogazole et la production de l'énergie électrique en veillant sur le respect des normes de sécurité-incendie.</p>	<p>présentation et participe aux échanges</p> <p>Relève une trace écrite</p> <p>Exécute, l'alimentation guidée du groupe électrogène à biogazole et la production de l'énergie électrique, en respectant les normes de sécurité-incendie.</p> <p>Renseigne la fiche de compte rendu</p>	<p>Protocole d'alimentation du groupe électrogène en biogazole et de production de l'énergie électrique</p> <p>Fiche de compte rendu</p>
--	---	--	---	--

**Elément de compétence 10.3 :** Effectuer les tests de combustibilité des biocarburants

**UEA 10.3.1 :** Tests de combustibilité des biocarburants

Exploiter le protocole des tests de combustibilité des biocarburants	<p>Propriétés physiques des biocarburants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesure de l'indice de réfraction par réfractométrie ;</li> <li>• Mesure de la densité par pycnométrie ;</li> <li>• Détermination du point éclair ;</li> <li>• Détermination de l'énergie de combustion d'un biocarburant par calorimétrie à bombe d'oxygène</li> </ul>	<p>Organise les apprenants en groupes de travail</p> <p>Présente le protocole de détermination des propriétés physiques des biocarburants, la fiche de compte rendu et échange avec les apprenants</p> <p>Démontre l'exécution des différentes techniques : réfractométrie, pycnométrie, point éclair, calorimétrie à bombe d'oxygène et suggère des corrections tout en veillant sur le respect des règles de sécurité.</p> <p>Supervise l'exécution des différentes techniques en veillant sur le respect des règles de sécurité</p>	<p>Observe la présentation et participe aux échanges</p> <p>Relève une trace écrite</p> <p>Observe la démonstration et exécute les différentes techniques de détermination des propriétés physiques des biocarburants tout en respectant les règles de sécurité.</p> <p>Renseigne la fiche de compte rendu</p>	<p>Protocole détermination des propriétés physiques des biocarburants</p> <p>Fiche de compte rendu</p>
	<p>Test de combustion d'un biocarburant dans un moteur à combustion interne de véhicule :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normes de sécurité lors de la combustion dans</li> </ul>	<p>Organise les apprenants en groupes de travail</p> <p>Présente le protocole de test de combustion d'un biocarburant dans un moteur de véhicule et échange avec les apprenants.</p>	<p>Observe la présentation et participe aux échanges</p>	<p>Protocole du test de combustion d'un biocarburant dans un moteur de véhicule.</p>

	moteur à combustion interne de véhicules ; <ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentation et mise en marche d'un moteur de véhicule par un biocarburant (biosuper, biogazole).</li> </ul>	Supervise l'exécution du test de combustion d'un biocarburant dans un moteur de véhicule et suggère des corrections tout en veillant sur le respect des règles de sécurité.	Relève une trace écrite  Exécute, le test de combustion d'un biocarburant dans un moteur de véhicule tout en respectant les règles de sécurité.  Renseigne la fiche de compte rendu	Fiche de compte rendu
--	--	---	---	-----------------------

**Spécialité : Maintenance et Installation des Systèmes d'Énergie Biomasse (MISEB)**

**Compétence :** Valoriser le digestat et autres déchets

**N° : 11**

**Type : Compétence particulière**

**Titre du module :** Valorisation du digestat et traitement des déchets

**Durée des apprentissages :** 90h

<i>Savoirs liés à la compétence</i>	<i>Balises</i>	<i>Activités d'enseignement/apprentissage</i>		<i>Matériel didactique</i>
		<i>L'enseignant</i>	<i>Apprenant</i>	

**Élément de compétence 11.1 :** Valoriser le digestat

**UEA 11.1.1 :** Valorisation du digestat

Choisir les outils de valorisation du digestat	Outils de valorisation du digestat : <ul style="list-style-type: none"> <li>Outils de compostage du digestat ;</li> <li>Outil d'épandage direct du digestat.</li> </ul>	Organise la classe en groupes de travail  Présente les images ou vidéos des outils de valorisation du digestat et échange avec les apprenants  Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner  Valide les masques renseignés	Observe les images ou les vidéos et participe aux échanges  Renseigne le masque avec les membres de son groupe  Corrige son masque le cas échéant	Images ou vidéos des outils  Masque à renseigner
--	---	--	---	--

Exploiter la méthode de valorisation du digestat	<p>Méthode de valorisation du digestat par compostage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de sécurité protection de l'environnement lors du compostage ;</li> <li>• Technique de compostage du digestat.</li> <li>• Caractéristiques physico chimiques du composte</li> </ul>	<p>Présente une vidéo sur la valorisation du digestat par compostage et échange avec les apprenants sur les Règles de sécurité et de protection de l'environnement</p>	<p>Observe la vidéo et participe aux échanges</p> <p>Relève une trace écrite</p>	<p>Vidéo sur la valorisation du digestat par compostage</p>
		<p>Organise la classe en groupes de travail</p> <p>Distribue une fiche de compte rendu (y compris les caractéristiques physico chimiques du composte obtenu)</p> <p>Présente le protocole de de valorisation du digestat par compostage</p> <p>Démontre la technique de valorisation par compostage</p> <p>Supervise l'exécution de la technique de valorisation par compostage</p> <p>Présente le protocole de détermination de quelques caractéristiques physicochimiques du composte</p>	<p>Observe la présentation et participe aux échanges</p> <p>Relève une trace écrite</p> <p>Observe la démonstration et exécute le compostage du digestat</p> <p>Observe la présentation et exécute la détermination de quelques caractéristiques physicochimiques du composte</p> <p>Renseigne la fiche de compte rendu</p>	<p>Fiche de compte rendu</p> <p>Protocole de valorisation du digestat par compostage</p> <p>Protocole de détermination de quelques caractéristiques physicochimiques du composte</p>

**Elément de compétence 11.2 : Traiter les autres déchets**

**UEA 11.2.1 : Traitement des déchets solides**

Exploiter la méthode de traitement des autres déchets solides issus de la production des bioénergies	<p>Méthodes de traitement des autres déchets solides/liquides</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de manutention et de protection de l'environnement lors du traitement des autres déchets ;</li> <li>• Technique de traitement par élimination des autres déchets</li> </ul>	<p>Organise la classe en groupes de travail</p> <p>Distribue une fiche de compte rendu</p> <p>Présente le protocole de de traitement des déchets</p> <p>Démontre la technique de traitement par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recyclage</li> <li>• Réutilisation</li> <li>• Réemploi</li> </ul>	<p>Observe la présentation et participe aux échanges</p> <p>Relève une trace écrite</p> <p>Observe la démonstration et exécute le traitement des déchets</p> <p>Renseigne la fiche de compte rendu</p>	<p>Fiche de compte rendu</p> <p>Protocole de traitement des déchets</p>
--	---	--	--	---

	solides.	Supervise l'exécution de la technique de traitement		
<b>UEA 11.2.2</b> : Traitement des déchets liquides				
Exploiter la méthode de traitement des autres déchets liquides issus de la production des bioénergies	<p>Méthodes de traitement des autres déchets liquides</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de manutention et de protection de l'environnement lors du traitement des autres déchets ;</li> <li>• Technique de traitement par épuration des autres déchets liquides ;</li> </ul> <p>Technique de traitement par élimination des autres déchets liquides.</p>	<p>Organise la classe en groupes de travail</p> <p>Distribue une fiche de compte rendu</p> <p>Présente le protocole de de traitement des déchets liquides</p> <p>Démontre la technique de traitement par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recyclage</li> <li>• Réutilisation</li> <li>• Réemploi</li> </ul> <p>Supervise l'exécution de la technique de traitement</p>	<p>Observe la présentation et participe aux échanges</p> <p>Relève une trace écrite</p> <p>Observe la démonstration et exécute le traitement des déchets liquides</p> <p>Renseigne la fiche de compte rendu</p>	<p>Fiche de compte rendu</p> <p>Protocole de traitement des déchets liquides</p>

<b>Spécialité : Maintenance et Installation des Systèmes d’Energie Biomasse (MISEB)</b>				
<b>Compétence :</b> Assurer la maintenance des systèmes de production des bioénergies <b>N° : 12</b> <b>Type : Compétence particulière</b>				
<b>Titre du module : Maintenance du système de production</b>				
<b>Durée des apprentissages : 150h</b>				
<i>Savoirs liés à la compétence</i>	<i>Balises</i>	<i>Activités d’enseignement/apprentissage</i>		<i>Matériel didactique</i>
		<i>L’enseignant</i>	<i>Apprenant</i>	
<b>Elément de compétence 12.1 :</b> Effectuer les travaux de maintenance préventive du système de production				
<b>UEA 12.1.1 :</b> Travaux de maintenance préventive du système de production				
Appliquer le plan de maintenance préventive	<p>Choix des outils de diagnostic :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils de diagnostic d’un dysfonctionnement mécanique ;</li> <li>• Outils de diagnostic d’un dysfonctionnement électrique ;</li> <li>• Outils de diagnostic d’un dysfonctionnement de tuyauterie.</li> </ul>	<p>Organise les apprenants en groupes de travail</p> <p>Présente la liste des équipements, des organes de liaison et leur dysfonctionnement types.</p> <p>Ouvre l’accès au magasin à outils aux apprenants</p>	<p>Observe la présentation et participe aux échanges</p> <p>Relève une trace écrite</p> <p>Dans le magasin à outils, il choisit les outils adaptés au diagnostic du type de dysfonctionnement</p>	Liste des équipements, des organes de liaison et leurs dysfonctionnements types.
	<p>Exécution du plan de maintenance préventive :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de sécurité lors de l’exécution d’un plan de maintenance ;</li> <li>• Exécution du plan de maintenance préventive.</li> </ul>	<p>Présente les règles de sécurité lors de l’exécution d’un plan de maintenance préventive. Suscite des questions, fait participer les apprenants.</p> <p>Présente la fiche de compte rendu</p> <p>Présente le protocole de diagnostic des dysfonctionnements</p> <p>Supervise l’exécution ; aide les apprenants en difficulté en apportant des explications. En veillant au respect des règles de sécurité.</p>	<p>Observe la présentation et participe aux échanges</p> <p>Relève une trace écrite</p> <p>Observe la présentation et exécute le diagnostic des dysfonctionnements, tout en respectant les règles de sécurité</p> <p>Renseigne la fiche de compte rendu</p>	<p>Plan de maintenance préventive</p> <p>Fiche de compte rendu</p>
<b>Elément de compétence 12.2 :</b> Effectuer les travaux de maintenance curative du système de production				
<b>UEA 12.2.1 :</b> Travaux de maintenance curative du système de production				
Appliquer le protocole de	Exécution du protocole de maintenance	Présente les règles de sécurité lors de l’exécution	Observe la présentation et	Plan de maintenance

maintenance curative	curative	<p>d'un plan de maintenance curative. Suscite des questions, fait participer les apprenants.</p> <p>Présente la fiche de compte rendu</p> <p>Présente le protocole de dépannage des dysfonctionnements</p> <p>Supervise l'exécution ; aide les apprenants en difficulté en apportant des explications. En veillant au respect des règles de sécurité.</p>	<p>participe aux échanges</p> <p>Relève une trace écrite</p> <p>Observe la présentation et exécute le dépannage des dysfonctionnements, tout en respectant les règles de sécurité</p> <p>Renseigne la fiche de compte rendu</p>	<p>curative</p> <p>Fiche de compte rendu</p>
----------------------	----------	---	---	--

**Spécialité : Maintenance et Installation des Systèmes d'Energie Biomasse (MISEB)**

**Compétence : S'insérer dans le milieu professionnel**

**N° : 13**

**Type :** Compétence particulière

**Titre du module :** Stage en entreprise

**Durée des apprentissages :** -

Ce module de formation vise un objectif de situation. Il s'agit pour l'apprenant de s'immerger dans le monde professionnel et d'en tirer une expérience qui contribue à sa bonne préparation à occuper un poste de travail. Le scénario du séjour de l'apprenant en milieu professionnel et la nature de ses rapports avec les autres parties prenantes, notamment le maître de stage et les encadreurs en charge du suivi de la formation en alternance au sein de l'établissement est consigné dans un livret de stage dument apprêter par les services compétents au niveau des établissements, avec la collaboration des équipes pédagogiques et les cadres de supervision pédagogique.

## COMPETENCES GENERALES

<b>Spécialité : Maintenance et Installation des Systèmes d'Énergie Biomasse (MISEB)</b>
<b>Compétence : Se situer au regard du métier et de la formation</b> <b>N° : 1</b> <b>Type : Compétence générale</b>
<b>Titre du module : Métier et Formation</b>
<b>Durée des apprentissages : 30h</b>
Ce module de formation vise un objectif de situation, les détails du guide pédagogique sont laissés aux cadres de supervision pédagogiques et aux équipes pédagogiques de mise en œuvre. En effet, les balises en termes de bases cognitives dépendent du contexte de mise en œuvre. Toutefois, pour la scénarisation pédagogique, les activités d'apprentissage feront une part belle à la collecte, à la discussion et à la synthèse des données, aux entrevues avec les professionnels, dans une approche pluridisciplinaire.

<b>Spécialité : Maintenance et Installation des Systèmes d'Énergie Biomasse (MISEB)</b>
<b>Compétence : Rechercher un emploi/s'auto-employer</b> <b>N° : 2</b> <b>Type : Compétence générale</b>
<b>Titre du module : Entrepreneuriat</b>
<b>Durée des apprentissages : 30h</b>
Ce module de formation vise un objectif de situation, les détails du guide pédagogique sont laissés aux cadres de supervision pédagogiques et aux équipes pédagogiques de mise en œuvre. En effet, les balises en termes de bases cognitives dépendent des besoins exprimés par les idées de projets en cours de maturation. Toutefois, pour la scénarisation pédagogique, les activités d'apprentissage feront une part belle à la collecte, à la discussion et à la synthèse des données, aux entrevues avec les professionnels, dans une approche pluridisciplinaire. Le scénario de mise en œuvre pour la phase de gestion du projet consiste en une simulation, ou alors quand cela est possible, à une mise en œuvre réelle au sein de l'UPA.

<b>Spécialité : Maintenance et Installation des Systèmes d'Énergie Biomasse (MISEB)</b>				
<b>Compétence :</b> Exploiter les équipements de production de l'énergie <b>N° : 6</b> <b>Type : Compétence générale</b>				
<b>Titre du module :</b> Exploitation des équipements de production de l'énergie				
<b>Durée des apprentissages :</b> 150h				
<i>Savoirs liés à la compétence</i>	<i>Balises</i>	<i>Activités d'enseignement/apprentissage</i>		<i>Matériel didactique</i>
		<i>L'enseignant</i>	<i>Apprenant</i>	
<b>Élément de compétence 6.1 : Appliquer les procédés de construction des équipements de production</b>				
<b>UEA 6.1.1 - Procédés de construction des équipements de production de bioénergie</b>				
Décrire le procédé de construction <b>des équipements de production</b>	<b>Choix du type de matériau de construction</b>	Organise la classe en groupe de travail  Présente les différents types de matériaux adaptés aux différentes caractéristiques du chantier  Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner  Valide les masques renseignés	Observe la présentation et participe aux échanges  Renseigne le masque au sein de son groupe de travail  Corrige son masque le cas échéant	Liste des différents matériaux  Liste des différentes caractéristiques du chantier  Masque à renseigner
	<b>Description du procédé de construction des équipements de production</b>	Présente une vidéo de construction d'un équipement  Présente vidéo projetée du procédé de construction chaque équipement : <ul style="list-style-type: none"><li>• Ouvrage métallique</li><li>• Ouvrage en béton</li><li>• Ouvrage en plastique</li><li>• Montage en verre</li></ul> Technique de montage : <ul style="list-style-type: none"><li>• Organe de liaison</li><li>• Accessoires</li><li>• Instruments de contrôle et de régulation (température, débit, niveau, pression...)</li></ul>	Observe la présentation et participe aux échanges  Relève une trace écrite	Présentation vidéo  Vidéo projecteur
Exploiter les principes de fonctionnement des équipements de	Exploitation des principes de fonctionnement des équipements de	Présente une vidéo de fonctionnement de chaque équipement	Observe la	Présentation vidéo  Vidéo projecteur

production dans le respect des règles de protection de l'environnement.	production : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règles de protection de l'environnement ;</li> <li>• Principes de fonctionnement des équipements de production.</li> </ul>	Présente vidéo projetée du fonctionnement d'un équipement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipement de production</li> <li>• Equipement de transformation</li> <li>• Organe de liaison</li> <li>• Accessoires</li> <li>• Instruments de contrôle et de régulation (température, débit, niveau, pression...)</li> </ul>	présentation et participe aux échanges  Relève une trace écrite	
<b>Elément de compétence 6.2</b> : Elaborer la notice d'utilisation sécurisée des équipements de production des bioénergies				
<b>UEA 6.2.1</b> - Elaboration de la notice d'utilisation sécurisée des équipements de production des bioénergies				
Classifier les équipements	Classification des équipements	Présente une liste des différents équipements et une liste des différentes techniques de production  Supervise l'exercice ; aide les apprenants en difficulté en apportant des explications	Effectue l'exercice demandé :  Attribuer par écrit, à chaque technique de production les équipements correspondants	
Élaborer la notice d'utilisation sécurisée des équipements, dans le respect des normes de protection de l'environnement.	Elaboration de la notice d'utilisation sécurisée des équipements : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipement de production</li> <li>• Equipement de transformation</li> <li>• Organe de liaison</li> <li>• Accessoires</li> <li>• Instruments de contrôle et de régulation (température, débit, niveau, pression...)</li> </ul>	Présente une vidéo de fonctionnement de chaque équipement  Présente l'utilisation sécurisée des équipements : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipement de production</li> <li>• Equipement de transformation</li> <li>• Organe de liaison</li> <li>• Accessoires</li> <li>• Instruments de contrôle et de régulation (température, débit, niveau, pression...)</li> </ul>	Observe la présentation et participe aux échanges  Relève une trace écrite	Présentation vidéo  Vidéo projecteur

**Spécialité : Maintenance et Installation des Systèmes d'Énergie Biomasse (MISEB)**

**Compétence N° 3** : Etablir les schémas de procédés

**Type** : Compétence générale

<b>Titre du module : Schémas de procédés de production des bioproduits</b>				
<b>Durée des apprentissages : 150h</b>				
<i>Savoirs liés à la compétence</i>	<i>Balises</i>	<i>Activités d'enseignement/apprentissage</i>		<i>Matériel didactique</i>
		<i>L'enseignant</i>	<i>Apprenant</i>	
<b>Elément de compétence 3.1</b> : Représenter les équipements et leurs accessoires par des symboles				
<b>UEA 3.1.1</b> : Représentation symbolique des équipements et leurs accessoires				
Choisir les outils de représentation	Choix des outils de représentation : <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation des outils manuels de dessin ;</li> <li>Utilisation des outils numériques de dessin.</li> </ul>	Présente une liste des outils de dessin  Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner  Valide les masques renseignés	Observe la présentation et participe aux échanges  Renseigne le masque au sein de son groupe de travail  Corrige son masque le cas échéant	Liste des outils de dessin  Masque à renseigner
Exploiter les catalogues des symboles des équipements et accessoires	Exploitation des catalogues des symboles des équipements et accessoires : <ul style="list-style-type: none"> <li>Normes SI de symbolisation ;</li> <li>Dessin des symboles des équipements et accessoires.</li> </ul>	Présente le catalogue des symboles des équipements et accessoires  Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner  Supervise l'exploitation du catalogue des symboles des équipements et accessoires  Valide les masques renseignés	Observe la présentation et participe aux échanges  Renseigne le masque au sein de son groupe de travail  Corrige son masque le cas échéant	Catalogues des symboles  Masque à renseigner
<b>Elément de compétence 3.2</b> : Elaborer les schémas de procédés de production des bioproduits				
<b>UEA 3.2.1</b> : Elaboration des schémas de procédés de production des bioproduits				
Exploiter les étapes de schématisation des procédés	Exploitation des étapes de schématisation des procédés : <ul style="list-style-type: none"> <li>Normes de schémas des procédés ;</li> <li>Choix de l'échelle de schématisation</li> <li>Elaboration des schémas de procédés de production de bioénergie</li> </ul>	Présente une vidéo de schématisation des procédés  Démontre la schématisation d'un procédé et supervise l'exécution par les apprenants	Observe la présentation et participe aux échanges  Relève une trace écrite  Observe la démonstration et exécute la schématisation guidée d'un procédé  Exécute en autonomie la schématisation d'un procédé	Vidéo de schématisation des procédés

<b>Spécialité : Maintenance et Installation des Systèmes d’Energie Biomasse (MISEB)</b>				
<b>Compétence :</b> Appliquer les techniques/méthodes de production et de purification des bioproduits <b>N° : 7</b> <b>Type : Compétence générale</b>				
<b>Titre du module :</b> Application des techniques et méthodes de production et de purification des bioproduits				
<b>Durée des apprentissages :</b> 150h				
<i>Savoirs liés à la compétence</i>	<i>Balises</i>	<i>Activités d’enseignement/apprentissage</i>		<i>Matériel didactique</i>
		<i>L’enseignant</i>	<i>Apprenant</i>	
<b>Élément de compétence 7.1 :</b> Exploiter les techniques et méthodes de production et de purification du biogaz				
<b>UEA 7.1.1 :</b> Techniques et méthodes de production et de purification du biogaz				
<b>Choisir l’équipement</b>	Choisir-l’équipement de production et de purification du biogaz	Présente une vidéo sur les équipements de transformation de la biomasse  Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner  Valide les masques renseignés	Observe la présentation et participe aux échanges  Renseigne le masque au sein de son groupe de travail  Corrige son masque le cas échéant	fiche technique comportant les différents équipements
Appliquer le processus de production et de purification du biogaz	Application du processus de production et de purification du biogaz: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mesures de sécurité lors de la production et la purification du biogaz ;</li><li>• Application du processus de production du biogaz;</li><li>• Application du processus de purification du biogaz</li></ul>	Présente une vidéo sur le processus de transformation biochimique de la biomasse en : <ul style="list-style-type: none"><li>• Lors de la Méthanisation</li><li>• Lors du processus de purification du biogaz</li></ul>	Observe la présentation et participe aux échanges  Relève une trace écrite	Documentaire ou vidéo  Fiche comportant un questionnaire relatif au documentaire
<b>Élément de compétence 7.2 :</b> Exploiter les techniques et méthodes de production et de purification du bioéthanol				
<b>UEA 7.2.1 :</b> Techniques et méthodes de production et de purification du bioéthanol				

Appliquer le processus de production et de purification du bioéthanol	<b>Choix de l'équipement et des accessoires</b> de la production et de purification du bioéthanol	Présente une vidéo sur la production et la purification du bioéthanol  Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner  Valide les masques renseignés	Observe la présentation et participe aux échanges  Renseigne le masque au sein de son groupe de travail  Corrige son masque le cas échéant	Vidéo sur la transformation physicochimique de la biomasse  Masque à renseigner
	Application du processus de production du bioéthanol :  <ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures de sécurité lors de la production du bioéthanol ;</li> <li>Processus de production du bioéthanol</li> </ul>	Echange avec les apprenants sur :  <ul style="list-style-type: none"> <li>Les mesures de sécurité lors de la production du bioéthanol</li> <li>Le processus de production du bioéthanol</li> </ul>	Participe aux échanges  Relève une trace écrite	
	Application du processus de purification du bioéthanol :  <ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures de sécurité lors de la purification du bioéthanol ;</li> <li>Processus de purification du bioéthanol</li> </ul>	Echange avec les apprenants sur :  <ul style="list-style-type: none"> <li>Les mesures de sécurité lors de la production du bioéthanol</li> <li>Le processus de production du bioéthanol</li> </ul>	Participe aux échanges  Relève une trace écrite	
<b>Elément de compétence 7.3</b> : Exploiter les techniques et méthodes de production et de purification des huiles essentielles				
<b>UEA 7.3.1</b> : Techniques et méthodes de production et de purification des huiles essentielles				
Appliquer le processus de production et de purification des huiles essentielles	<b>Choix de l'équipement et des accessoires</b> de production et de purification des huiles essentielles	Présente une vidéo sur la transformation des bioproduits en énergie  Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner  Valide les masques renseignés	Observe la présentation et participe aux échanges  Renseigne le masque au sein de son groupe de travail  Corrige son masque le cas échéant	Vidéo sur la transformation des bioproduits en énergie  Masque à renseigner
	Application du processus de production et de purification des huiles	Echange avec les apprenants sur les processus de production et de purification des huiles	Participe aux échanges et relève une trace écrite	

	essentielles : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures de sécurité lors de la production et la purification des huiles essentielles;</li> <li>• Processus de production et de purification des huiles essentielles ;</li> </ul>	essentielles		
--	--	--------------	--	--

<b>Spécialité : Maintenance et Installation des Systèmes d’Energie Biomasse (MISEB)</b>				
<b>Compétence :</b> Appliquer les techniques et méthodes de transformation des bioproduits en bioénergie <b>N° : 9</b>				
<b>Type :</b> Compétence générale				
<b>Titre du module :</b> Application des techniques et méthodes de transformation des bioproduits en bioénergie				
<b>Durée des apprentissages :</b> 60h				
<b>Savoirs liés à la compétence</b>	<b>Balises</b>	<b>Activités d’enseignement/apprentissage</b>		<b>Matériel didactique</b>
		<b>L’enseignant</b>	<b>Apprenant</b>	
<b>Élément de compétence 9.1 :</b> Exploiter les techniques et méthodes de transformation du biogaz en énergie				
<b>UEA 9.1.1 :</b> Techniques et méthodes de transformation du biogaz en énergie				
<b>Choisir l’équipement</b>	Choisir-l’équipement de transformation du biogaz en énergie	Présente une vidéo sur les équipements de transformation du biogaz en énergie  Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner  Valide les masques renseignés	Observe la présentation et participe aux échanges  Renseigne le masque au sein de son groupe de travail  Corrige son masque le cas échéant	fiche technique comportant les différents équipements
Appliquer le processus de transformation du biogaz en énergie	Application du processus de transformation du biogaz en énergie : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures de sécurité lors de la transformation du biogaz en énergie</li> <li>• Application du processus de transformation du</li> </ul>	Présente une vidéo sur le processus de transformation du biogaz en énergie : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformation du biogaz en énergie thermique ;</li> <li>• transformation du biogaz en</li> </ul>	Observe la présentation et participe aux échanges  Relève une trace écrite	Documentaire ou vidéo  Fiche comportant un questionnaire relatif au documentaire

	biogaz en énergie	énergie électrique.		
<b>Elément de compétence 9.2</b> : Exploiter les techniques et méthodes de transformation du bioéthanol en énergie				
<b>UEA 9.2.1</b> : Méthodes et techniques de transformation du bioéthanol en énergie				
Appliquer le processus de transformation du bioéthanol en énergie	<b>Choix de l'équipement et des accessoires</b> de la transformation du bioéthanol en énergie	Présente une vidéo sur la transformation du bioéthanol en énergie  Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner  Valide les masques renseignés	Observe la présentation et participe aux échanges  Renseigne le masque au sein de son groupe de travail  Corrige son masque le cas échéant	Vidéo sur la transformation du bioéthanol en énergie  Masque à renseigner
	Application du processus de transformation :  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures de sécurité lors de la transformation du bioéthanol en énergie ;</li> <li>• Processus de transformation du bioéthanol en énergie électrique;</li> <li>• Processus de transformation du bioéthanol en biocarburant.</li> </ul>	Echange avec les apprenants sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mesures de sécurité lors de la transformation du bioéthanol en énergie</li> <li>• du bioéthanol en biosuper (E5, E7 et E10) par mélangeage direct</li> <li>• du bioéthanol en biosuper (E15) par mélangeage indirect après synthèse du ETBE</li> </ul>	Participe aux échanges  Relève une trace écrite	
<b>Elément de compétence 9.3</b> : Exploiter les techniques et méthodes de transformation des huiles essentielles en énergie				
<b>UEA 9.3.1</b> : Méthodes et techniques de transformation des huiles essentielles en énergie				
Appliquer le processus de transformation des huiles essentielles en énergie	<b>Choix de l'équipement et des accessoires</b> de transformation des huiles essentielles en énergie	Présente une vidéo sur la transformation des huiles essentielles en énergie  Met à la disposition de chaque groupe un masque à renseigner  Valide les masques renseignés	Observe la présentation et participe aux échanges  Renseigne le masque au sein de son groupe de travail  Corrige son masque le cas échéant	Vidéo sur la transformation des bioproduits en énergie  Masque à renseigner
	Application du processus de transformation des huiles essentielles en énergie :  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures de sécurité lors de la</li> </ul>	Echange avec les apprenants sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transestérification des huiles essentielles</li> <li>• Le processus de</li> </ul>	Participe aux échanges et relève une trace écrite	

	<p>transformation des huiles essentielles en énergie;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processus de transestérification des huiles essentielles</li> <li>• Processus de transformation de l'huile essentielle en biocarburant.</li> </ul>	<p>transformation des huiles essentielles en biogazole (B8)</p>		
--	---	---	--	--

## CONCLUSION

Le guide pédagogique présente donc un ensemble de suggestions, d'une part sur les contenus à aborder par les équipes pédagogiques lors de la préparation des leçons et d'autre part sur des scénarii pédagogiques probables, avec un accent particulier sur la digitalisation. Le souci ici étant de minimiser les approches magistrales dans les pratiques de classe, pour davantage mettre en œuvre les méthodes actives et favoriser le socioconstructivisme des apprentissages.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- MINESEC, MINEFOP, Guide méthodologique de rédaction, d'implantation des référentiels et programmes de formation élaborés selon l'APC au Cameroun, 2022, non édité.
- [https://www.biogasworld.com/fr/news/risques-lies-aux-installations-de-methanisation-et-mesures-de-securite-indispensable/Les pathogènes \(les maladies\).](https://www.biogasworld.com/fr/news/risques-lies-aux-installations-de-methanisation-et-mesures-de-securite-indispensable/Les%20pathogenes%20(les%20maladies))
- <https://www.orientation-environnement.fr/wp-content/uploads/2019/09/technicien-exploitation-unite-methanisation.pdf>
- <https://www.google.com/search?q=Agent+de+distillation+et+de+fermentation>
- <https://www.guide-metiers.ma/metier/agent-de-distillation-et-de-fermentation/>
- <https://metiers.siep.be/metier/distillateurrice/>
- Görisch Uwe, Helm Markus (2008). La production de Biogaz. Ulmer, 119 pages.  
<https://www.decite.fr/livres/la-production-de-biogaz-9782841383177.html>
- Valla Jean-Philippe. (2016). Le Biogaz - Manuel pratique. DE TERRAN, 136 pages.
- Schiesari-f. (2010). Production et valorisation du biogaz dans les centres de décharge. Univ Européenne, 80 pages.
- Rakotomalala Jean.( 2018). Production de bioéthanol a partir de la canne a sucre. Editions universitaires européennes, 52 pages.
- Berrich Yassine. (2018). La production de bioéthanol par fermentation de gousses de caroubier. Univ Européenne, 80 pages.
- Boukar Michel, Tete Roland, (2019). Production de biocarburant à base de balanites. Éditions universitaires européennes, 56 pages.
- Ariane de Dominicis (2011). Les biocarburants. Le Cavalier Bleu, 128 pages.
- Pathiyamattom Joseph Sebastian (2021). Production de biocarburants à partir de déchets organiques: Une étude expérimentale. Editions Notre Savoir, 72 pages.