

**Document  
d'accompagnement  
du référentiel  
de formation**



**Inspection de l'Enseignement Agricole**

**Diplôme :**  
Baccalauréat professionnel « Productions horticoles »

**Module :**  
MP5 : Matériels et équipements horticoles

**Objectif général du module :**  
Utiliser des connaissances technologiques sur les équipements horticoles afin de faire un choix raisonné, d'optimiser leur utilisation et d'assurer leur maintenance conditionnelle

**Indications de contenus, commentaires,  
recommandations pédagogiques**

Ce module permettra à l'apprenant de choisir les matériels en fonction de la nature des chantiers et des impératifs de rentabilité.

A l'issue de ce module, il sera capable raisonner l'utilisation des équipements professionnels en sécurité et dans le respect de l'environnement.

Un des objectifs principaux sera l'acquisition de l'autonomie nécessaire à l'utilisation des matériels spécifiques en horticulture(en relation avec le module MP6), ainsi qu'à leur maintenance conditionnelle, qu'au diagnostic et à la résolution de leur dysfonctionnement.

## **Objectif 1 - Raisonner le choix des matériels et équipements horticoles**

### **Objectif 1.1 - Expliquer le fonctionnement des différents sous-ensembles constituant la chaîne cinématique complète**

- motorisations 4temps, 2 temps, essence et diesel
- transmissions
- pièces travaillantes

On approfondira l'étude de chaque sous-ensemble dans l'objectif d'assurer une maintenance conditionnelle raisonnée. On privilégiera l'utilisation du livret constructeur et des revues techniques comme supports. On attend que l'apprenant accède à l'autonomie progressive tant au niveau du choix raisonné relativement à l'utilisation, de la maintenance ainsi que de la détection de pannes à partir de l'analyse du fonctionnement des systèmes.

On se limitera à l'étude des sous-ensembles, il ne s'agit pas de faire l'inventaire exhaustif de tous les composants d'un système associé à leur(s) fonction(s) mais plutôt d'avoir une démarche analytique. Les grandeurs physiques et les unités associées aux performances des moteurs, transmissions et des sous ensembles doivent être abordées et exploitées dans l'objectif d'optimiser l'utilisation des matériels.

### **Objectif 1.2 - Utiliser des notions scientifiques pour raisonner le choix et l'utilisation des bâtiments**

- propriétés physiques et mécaniques des matériaux.
- échanges thermiques
- transmission lumineuse
- rayonnement

Il ne s'agit pas d'effectuer un « listing » des matériaux utilisés dans le domaine horticole mais plutôt d'acquérir une méthode d'analyse. A partir d'un ou plusieurs cas concrets et caractéristiques, on mettra en évidence les performances propres à chaque matériau (comparaison : épaisseur, masse volumique, conductibilité thermique, transmission lumineuse, dilatation, élasticité, prix, coût énergétique...). On privilégiera l'étude des documents techniques fournis par les constructeurs pour exploiter les grandeurs physiques et les unités associées aux caractéristiques des matériaux. In fine, l'apprenant devra être capable d'avoir une discussion technique avec une approche scientifique sur les matériaux caractéristiques des bâtiments horticoles. Les aspects calculatoires doivent simplement servir de supports à la compréhension des performances des matériaux (coefficients thermiques, déperditions,...), ils ne doivent pas faire l'objet d'une finalité au sens strict mais uniquement d'un outil de compréhension.

On abordera la notion de rayonnement par la comparaison des matériaux (films plastiques, couverture,...)

### **Objectif 1.3 - Utiliser des connaissances de base en hydraulique relatives aux dispositifs d'irrigation**

- identification de composants des systèmes d'irrigation.
- notions de débit, pression, pertes de charge, lecture d'abaques...

A partir d'une ou plusieurs situation(s) concrète(s), l'élève doit pouvoir identifier et distinguer différents matériels existant en terme de réseau d'irrigation horticole. Les différents systèmes d'irrigation tels que le goutte à goutte, l'aspersion, ...seront abordés.

On privilégiera l'étude des documents techniques fournis par les constructeurs pour exploiter les grandeurs physiques et les unités associées aux caractéristiques des matériels d'irrigation pour effectuer un choix raisonné. Une approche calculatoire doit être abordée afin de comprendre le dimensionnement des composants d'une installation. On veillera particulièrement à utiliser un cas concret à partir des besoins hydriques d'une culture pour déterminer les matériels et une durée d'utilisation.

L'apprenant doit être en mesure de lire et d'interpréter un abaque de pertes de charge.

L'enseignant devra tenir compte des évolutions technologiques et des contraintes environnementales.

Des contrôles de réseau pourront servir de supports: Contrôle de fuite, de pression, de débit, etc.

### **Objectif 1.4 - Utiliser les connaissances de base relatives aux dispositifs électriques**

- identification de composants et matériels.
- aborder les normes en vigueur. (CE et NFC 15-100)
- lecture et interprétation de schémas électriques simples en liaison avec les équipements horticoles.
- interpréter des informations « constructeur ».

A partir d'une ou plusieurs situation(s) concrète(s), l'apprenant doit pouvoir identifier et distinguer les différents composants et matériels constituant une installation électrique simple. L'apprenant doit acquérir les notions de sécurité sur les biens et les personnes pour un type d'installation appliqué au domaine horticole en relation avec les normes en vigueur. Les notions acquises doivent être transférables dans d'autres situations.

L'enseignant doit tenir compte des évolutions technologiques et réglementaires.

A partir d'un schéma normalisé simple, l'apprenant doit pouvoir repérer les différents composants d'un circuit, puis les dimensionner. Une approche calculatoire doit être abordée afin d'effectuer un choix raisonné.

On privilégiera l'étude de document(s) technique(s) fourni(s) par les constructeurs pour exploiter les grandeurs physiques et les unités associées aux caractéristiques des matériels électriques.

#### **Objectif 1.5 - Utiliser des connaissances de base relatives aux automatismes**

- Identification de composants simples. (Partie commande, partie opérative, capteurs, actionneurs, pré-actionneurs, effecteurs, pupitre de commande)
- Application à la gestion de l'ambiance climatique.
- Application à la gestion des systèmes d'irrigation.
- Agir (si possible) sur un système piloté.

L'apprenant doit pouvoir identifier et différencier la partie commande et la partie opérative, reconnaître les différents composants, définir leur fonction et effectuer une analyse globale du fonctionnement.

On privilégiera les supports présents sur l'établissement ou l'exploitation.

A partir d'une ou plusieurs situation(s) concrète(s), l'apprenant doit être amené éventuellement à pouvoir intervenir sur la partie opérative d'un système piloté en intégrant et/ou modifiant des consignes.

#### **Objectif 1.6 - Utiliser les connaissances de base de la thermodynamique pour comprendre le fonctionnement et choisir les matériels appropriés à la gestion du climat**

- notion de transfert de chaleur
- changement d'état
- unités utilisées
- générateurs, transporteurs, diffuseurs de « chaud » et de « froid ».
- interpréter les informations « constructeur ».

L'apprenant doit être en mesure d'identifier le mode de transfert de la chaleur et du rayonnement.

A partir d'un schéma de groupe frigorifique par exemple, l'apprenant doit être en mesure d'appréhender la notion de changement d'état.

On privilégiera l'étude de document(s) technique(s) fourni(s) par les constructeurs pour exploiter les grandeurs physiques et les unités associées aux caractéristiques des matériels utilisant les propriétés de la thermodynamique.

In fine, l'apprenant devra être capable d'avoir une discussion technique avec une approche raisonnée. La notion de COP sera abordée de manière pragmatique.

#### **Objectif 1.7 - Mobiliser des connaissances sur les différentes sources d'énergies pour identifier les enjeux liés à leur utilisation et à leur production dans une démarche de développement durable**

- identifier les différentes sources d'énergies.
- reconnaître les énergies qui s'inscrivent dans une démarche de développement respectueuse de l'environnement.
- identifier les différentes sources de pollutions liées à la l'utilisation des énergies

L'apprenant doit pouvoir énumérer et caractériser les différentes sources d'énergie utilisables dans les systèmes horticoles. Il doit être en mesure de pouvoir choisir de manière raisonnée la/les énergie(s) la/les plus appropriée(s) à une situation donnée.

On privilégiera l'étude de document(s) technique(s) sur les différents matériels « producteur » et « consommateur » d'énergie.

Une démarche scientifique basée sur l'exploitation des grandeurs physiques et des unités associées doit être adoptée pour amener l'apprenant à effectuer un choix raisonné de l'énergie utilisable dans le domaine horticole.

On s'efforcera en particulier d'identifier les différentes sources de pollution liées à l'utilisation et à la production de ces énergies afin de s'inscrire dans une démarche de développement durable.

## **Objectif 2 - Acquérir les connaissances liées au choix et aux réglages des matériels et équipements horticoles**

### **Objectif 2.1 - Choisir le matériel le mieux adapté à l'opération à effectuer en fonction des contraintes techniques, humaines, environnementales et économiques**

- identifier les différents matériels et outils utilisables pour une activité donnée.
- prise en compte de la démarche culturale. (Chronologie des opérations)
- mise en place des déterminants de choix.
- proposer un matériel adapté à l'activité à réaliser.

L'apprenant devra être capable à partir d'un parc de matériels présents sur l'exploitation de choisir le ou les outil(s) correspondant(s) aux opérations demandées. Les matériels abordés devront couvrir l'ensemble des groupes de machines couramment utilisés dans le domaine de production horticole (matériels de traction, de travail du sol, mise en place des cultures, traitements, récolte et conditionnement). Une attention particulière sera portée sur la prise en compte de l'association des outils dans la chronologie de leur utilisation sur le parcours culturel d'une production. Une comparaison des différentes caractéristiques de travail et des performances est demandée pour justifier le choix des matériels et équipements.

### **Objectif 2.2 - Raisonner les différents réglages des matériels et équipements**

- optimiser les performances d'un ensemble attelé.
- identifier et raisonner les réglages propres à une famille de matériels (de traction, de travail du sol, mise en place des cultures, traitements, récolte et conditionnement).
- Identifier et raisonner les réglages propres aux équipements fixes (serre, bâtiment, tunnel,...)

L'apprenant doit être capable de repérer et d'identifier les différents paramètres modifiables sur un matériel ou équipement. Il doit raisonner les différents réglages en fonction de la tâche à réaliser. On mettra en évidence l'incidence de la modification d'un réglage sur le comportement d'un matériel (performances)

Les notions d'équilibre tracteur et outil ou motoculteur et outil, devront être mises en évidence.

Le relevage trois points devra être abordé sous tous ses aspects techniques : Contrôle de position, contrôle d'effort, géométrie d'attelage, liaisons mécaniques, hydrauliques et électriques.

### **Objectif 2.3 - Raisonner l'utilisation en sécurité des matériels et équipements dans une perspective de développement durable**

- préparer l'utilisation en sécurité des matériels et équipements.
- raisonner les besoins inhérents à la préparation d'une activité.
- raisonner la gestion des déchets.
- prendre en compte les réglementations spécifiques liées entre autre à l'utilisation des produits phytosanitaires et de l'utilisation des matériels en sécurité. (CACES)

Cet objectif a pour but particulier de sensibiliser les apprenants à adopter un raisonnement et une attitude sécuritaire et responsable dans leurs activités professionnelles tant sous l'aspect de l'utilisation des matériels et équipements que le respect de l'environnement. À partir d'un chantier proposé, l'apprenant doit pouvoir énumérer les matériels et équipements nécessaires au bon déroulement de celui-ci. Il doit prévoir les consommables, pièces d'usures éventuelles et les EPI.

On veillera particulièrement à la prise de connaissances des réglementations en vigueur et à leurs évolutions. Une partie de cet objectif pourra être consacré à la partie théorique du CACES permettant la délivrance de l'attestation valant CACES.

## **Objectif 3 - Assurer la maintenance des matériels horticoles**

### **Objectif 3.1 - Acquérir les savoir-faire de base permettant la maintenance conditionnelle des matériels**

- Réaliser des opérations de maintenance (vidange, changement de composant, réglage,...),
- fiche INRS ED123,
- utilisation de notice « constructeur ».

Les documents techniques et professionnels seront privilégiés comme supports de ces objectifs

Ce module doit viser à l'acquisition d'une autonomie nécessaire à la maintenance conditionnelle (cf. fiche INRS ED 123)

Cet objectif doit permettre à l'apprenant l'acquisition des bonnes pratiques, tant au niveau des gestes professionnels garantissant l'intégrité physique, qu'au niveau des choix des techniques relatifs à l'utilisation des équipements dans le respect des exigences environnementales.

### **Objectif 3.2 - Acquérir une méthode d'analyse permettant le diagnostic et la mise en œuvre d'une intervention de maintenance**

- Mettre en œuvre une démarche de recherche de dysfonctionnement appliqué dans le domaine de la motorisation, de l'électricité, de l'hydraulique, de l'automatisme.

A l'aide des connaissances acquises à travers les objectifs 1 et 3.1 et de son expérience (stage en milieu professionnel et autre...), l'apprenant doit pouvoir identifier l'origine d'une panne puis déduire l'opération nécessaire à sa résolution. L'analyse effectuée doit lui permettre de décider du type d'intervention à réaliser (réparation autonome ou par un professionnel). Dans le domaine du réalisable (complexité de la panne et temps nécessaire à sa réparation), l'apprenant doit solutionner de manière autonome.

## **Activités pluridisciplinaires**

### **STE + Sciences physiques (10 heures)**

L'objectif 1 de ce module est traité de façon privilégiée en pluridisciplinarité. Les exemples calculatoires doivent être issus notamment de données « constructeur » ou de situation(s) réelle(s) afin de rendre plus concrètes les activités développées en sciences physiques.

Exemples envisageables :

- observation d'une situation de travail permettant de mettre en évidence les notions de conduite économique,
- visite d'un chantier d'implantation d'une serre ou d'un bâtiment de production,
- utiliser un réseau d'irrigation pour effectuer des mesures et vérifier des lois du domaine de l'hydraulique,
- étude et analyse des composants d'un coffret électrique,
- effectuer ou assister (lors d'une visite) à un contrôle de circuit de climatisation et à une opération de maintenance (recharge),
- visite en relation avec les énergies renouvelables,
- intervention de partenaires extérieurs (société d'électricité, pétrolier,...),
- mise en situation et observation d'une liaison tracteur-outils.

## Références documentaires ou bibliographiques pour ce module

- Les notions de thermodynamique et de mécanique des fluides sont abordées dans les ouvrages classiques d'enseignement universitaire de licence (Dunod, Ellipses, Belin ...)
- Labouret et Viloz, *Énergie solaire photovoltaïque*, Dunod 4<sup>ème</sup> édition
- Bruno Béranger, *Les pompes à chaleur*, éditions EYROLLES, 2006
- Lucien Schwartzberger, *Maison passive et pompe à chaleur*, éditions S.A.E.P, 2008
- Guy Cunty, *Éoliennes et aérogénérateurs*, éditions SARL EDISUD, 2001
- Anne Labouret, Pascal Cuymunel, *Cellules solaires, les bases de l'énergie photovoltaïque*, ETSF 3<sup>ième</sup> édition
- Julien Maratier, *Le bilan énergétique*, Éditions S.A.E.P
- De la Bouère Joseph, Trouche Gérard, *Le travail du sol : bases agronomiques du travail du sol* (DVD), Educagri éditions ; ISBN : 978-2-84444-736-4
- *Les produits phytosanitaires* ; Educagri éditions ; ISBN Tome 1 : 978-2-84444-614-5 ; ISBN Tome 2 : 978-2-84444-552-0
- *Le plan SST en agriculture 2006-2010* ; brochure MSA ; Source CCMSA – janvier 2006 – référence 10882
- *30 ans. La prévention en action* ; Brochure MSA ; Source CCMSA – octobre 2003 – référence 10652
- *Installations solaires thermiques conception et mise en œuvre* - Éditeur Systèmes solaire 146 rue de l'université Paris

Sites :

<http://www.afpac.org/> ; <http://www2.ademe.fr/>