

# Document d'accompagnement du référentiel de formation



## Inspection de l'Enseignement Agricole

### Diplôme :

Baccalauréat professionnel « Conduite et gestion de l'entreprise agricole »

### Module :

MP6 : Choix, mise en œuvre et maintenance des agroéquipements dans un processus de production

### Objectif général du module :

Raisonnement le choix, mettre en œuvre et maintenir des équipements afin d'optimiser leur efficacité en prenant en compte les contraintes techniques, agro-environnementales, réglementaires et en recherchant les meilleures conditions de sécurité.

Ce module vise à fournir aux élèves les connaissances et savoir-faire nécessaires pour mettre en œuvre une démarche et alimenter un raisonnement nécessaire aux prises de décisions d'ordre technique dans l'utilisation des agroéquipements impliqués dans la conduite des systèmes de production (polyculture élevage et/ou grandes cultures). Les objectifs de ce module s'appuient sur les connaissances technologiques et pratiques acquises dans ce domaine au cours de la formation en Seconde Professionnelle. L'enseignement de ce module doit s'appuyer sur l'exploitation agricole de l'établissement ou toute exploitation agricole support de la formation pour la réalisation des TP/TD et des activités pluridisciplinaires.

La dotation horaire de ce module comporte :

- des heures d'enseignement classe entière (séance de cours)
- des heures groupes à effectifs réduits (séance de TP/TD)
- des heures activités pluridisciplinaires
- des heures supplémentaires enseignant pour la pratique encadrée.

Ce module comporte 3 objectifs qui ne doivent pas être traités de façon chronologique ou indépendante. Ils doivent être contextualisés, c'est à dire abordés à partir de situations concrètes et locales relatives à l'étude de la mécanisation de :

- une ou plusieurs grandes cultures,
- une ou plusieurs cultures fourragères,
- une ou plusieurs productions animales.

Le but recherché n'est pas d'étudier de manière exhaustive tous les agroéquipements possibles pour toutes les productions animales et végétales. En fonction du support de la formation, et du contexte agricole local, il est recommandé d'étudier les matériels mis en œuvre pour deux productions minimum. Celles-ci doivent être représentatives du contexte local et permettent d'acquérir les connaissances et savoir-faire indispensables pour que les élèves puissent ensuite s'adapter à d'autres situations. Pour le support polyculture élevage, l'une des productions doit être animale et l'autre végétale. Pour le support grandes cultures, les deux productions végétales devront concerner deux types de culture différente (céréales, plantes sarclées...). L'objectif n°3 (maintenance) peut être renforcé pour le support grandes cultures.

## **Objectif 1 : Choisir les équipements à mettre en œuvre dans une chaîne de mécanisation sur des critères de fonctionnalité et de performance**

Il s'agit d'un objectif orienté vers la connaissance des caractéristiques et performances des équipements ainsi que vers l'étude technologique des systèmes constitutifs de ces équipements. Il convient de s'appuyer sur des enseignements issus des sciences physiques et des acquis de la seconde professionnelle en cherchant à réactiver les connaissances mais en évitant les redites.

Cet objectif doit être abordé lors des séances en classe entière, complété par des observations sur des équipements, par des visites d'exploitation-entreprises, par des travaux sur des documents constructeurs..

### **Objectif 1.1 : Identifier les travaux mécanisés à réaliser avec leurs objectifs et contraintes dans le cadre d'une chaîne de mécanisation d'une production**

L'objectif est de pouvoir lister de façon chronologique les opérations, travaux à réaliser pour les productions animales et/ou végétales retenues.

Les principales contraintes techniques et objectifs recherchés sont abordés sans pour autant étudier l'itinéraire technique dans le détail. Une liaison doit être faite avec l'agronomie et la zootechnie.

### **Objectif 1.2 : Identifier les équipements et technologies qui peuvent être mis en œuvre pour réaliser les travaux mécanisés**

Concernant les équipements, il est nécessaire de :

- Lister les équipements possibles pour chaque opération à réaliser dans le cadre d'une production.
- Présenter chaque équipement en identifiant les systèmes techniques qui le composent.
- Présenter les principes technologiques utilisés.
- Connaître les principales caractéristiques et performances des équipements. (coût d'utilisation, consommation énergétique, largeur, poids, débit de chantier, polyvalence...).

Attention, on ne vise pas une étude complète, exhaustive de tous les équipements existants. L'objectif est d'avoir des connaissances qui permettront de réaliser un choix (objectif 1.3) de matériel et équipements dans un contexte local donné.

Concernant les tracteurs et automoteurs, en complément des acquis de la seconde pro [3.2.1- Définir et identifier succinctement les constituants d'un tracteur (composants de la chaîne cinématique)] :

- Présenter et décrire les nouvelles technologies relatives aux systèmes d'injection et aux systèmes d'amélioration des performances des moteurs.
- Comparer les principes généraux de fonctionnement et l'utilisation des transmissions mécaniques, à passage sous charge, à variation continue et hydrostatique.

### **Objectif 1.3 : Énoncer les principes de fonctionnement des systèmes destinés à améliorer la précision, la performance des équipements et à réduire leur impact environnemental**

Intégrer les technologies de l'agriculture de précision :

- Système de localisation et de guidage
- Cartographie d'une parcelle
- Automatisation et modulation des intrants

Énoncer le principe de fonctionnement d'un système de localisation par satellite.

Procéder à un relevé cartographique d'une parcelle et utiliser le fichier sur un logiciel SIG et/ou agricole.

Énoncer le processus mis en œuvre pour obtenir la modulation automatique des doses d'épandage et de semis.

La localisation par satellite est abordée avec le système GPS ou autres en fonction des systèmes existants et utilisables.

Il est souhaitable que chaque élève manipule ce matériel pour faire le relevé de parcelle, mais aussi la recherche de points (analyse de sol).

L'utilisation de logiciel agricole est recommandé, mais il paraît opportun de faire apparaître aux élèves qu'il existe plusieurs solutions logiciel même si une seule est utilisée dans l'établissement.

Il n'est pas nécessaire de faire réaliser par les élèves les cartographies de rendement et de modulation. Toutefois une démonstration est conseillée.

Pour mettre les élèves en situation concrète d'apprentissage il est indispensable de mobiliser des heures d'enseignement au titre des heures de pluridisciplinarité, pratique encadrée... Les technologies de l'agriculture de précision peuvent faire l'objet d'un module d'adaptation professionnel.

Présenter les équipements et automatismes innovants permettant d'accroître l'efficacité de la surveillance et de la gestion de la production. A titre d'exemple :

- robot de traite
- capteur de rumination
- distribution automatisée de l'alimentation

## **Objectif 1.4 : Raisonner le choix d'un ou plusieurs équipements dans le cadre d'une production**

Choisir des équipements dans un contexte local en prenant en compte les critères suivants :

- consommation,
- rendement énergétique
- débit de chantier
- coûts d'utilisation
- qualité du travail réalisé
- préservation des ressources

## **Objectif 2 : Mettre en œuvre les équipements dans une perspective d'optimisation de leurs performances techniques, économiques, sécuritaires et de leur impact environnemental**

La mise en œuvre des agroéquipements par les apprenants doit être réalisée dans le cadre de séances de travaux pratiques et/ou de travaux dirigés réalisés sur l'exploitation agricole de l'établissement ou tout autre exploitation partenaire. Lors de ces séances de TP, les élèves sont actifs, mis en situation de travail à partir d'une fiche TP et d'une notice d'utilisation de la machine. Les connaissances technologiques indispensables à la mise en œuvre doivent être apportées en séance de cours.

### **Objectif 2.1 : Mettre en œuvre les automoteurs agricoles dans une perspective d'optimisation des performances et de respect des règles de sécurité**

#### **2.1.1 - Conduire un automoteur en sécurité.**

- **La conduite du tracteur** : Approfondir et conforter les acquis de 2°Pro (objectif 3.2- Mettre en œuvre un tracteur en toute sécurité). L'objectif est d'apporter aux élèves la formation adaptée qui leur permettra de conduire un tracteur en sécurité. La formation à la conduite doit être organisée de façon à se poursuivre dans le cadre des périodes en entreprise et stages.
- **La conduite d'un engin automoteur de manutention** : Mettre en œuvre et utiliser les matériels en respectant les règles d'hygiène, de sécurité et la réglementation en vigueur.

Retrouver les contraintes réglementaires liées aux exigences de formation pour la conduite des automoteurs de manutention, et pour l'établissement des autorisations de conduite.

Dans le cas d'un engin de manutention, on considère principalement un engin de manutention tout-terrain (type chargeur télescopique) qui doit faire l'objet d'un apprentissage spécifique.

L'accent sera mis sur l'évaluation des risques et sur les dispositions à prendre pour les réduire.

Ces apports doivent faire l'objet d'une évaluation qui peut, éventuellement, donner lieu à la délivrance d'une attestation en fin de formation dans les conditions définies par la note de service en vigueur (attestation valant CACES).

#### **2.1.2 - Réaliser la liaison tracteur-outil dans une perspective d'optimisation des performances et de sécurité.**

Décrire le principe de fonctionnement du relevage hydraulique ainsi que ses utilisations possibles (contrôle de position, contrôle d'effort, contrôle mixte et position flottante). Cette étude du relevage doit être l'occasion d'aborder le principe, les caractéristiques générales (débit, pression, puissance) et les composants d'un circuit hydraulique.

Présenter les prises de puissance d'un tracteur (prises de force, prises hydrauliques...)

Apprécier les contraintes de sécurité liées aux équilibres et aux charges supportées par les automoteurs et les ensembles attelés.

Optimiser l'ensemble tracteur-outil et la liaison tracteur-sol pour en exploiter un maximum de performances du point de vue technique, agronomique et économique. L'optimisation de l'ensemble tracteur-outil doit sensibiliser l'élève aux problèmes de tassement des sols, au patinage, à l'économie de carburant, à l'effort de traction et à l'équilibre du tracteur.

**Les problèmes de tassement et de patinage peuvent être traités en situation pluridisciplinaire avec l'agronomie.**

Apprécier les contraintes de sécurité liées aux équilibres et aux charges supportées par les automoteurs et les ensembles attelés. L'équilibre du tracteur peut être abordé en relation avec l'enseignement de sciences physiques.

## **Objectif 2.2 : Mettre en œuvre les équipements de production afin de satisfaire aux exigences qualitatives de l'opération, à la préservation de l'environnement et au respect des règles de sécurité**

On ne cherche pas à mettre en œuvre toutes les machines traitées dans le cadre des productions retenues dans l'objectif 1. Les machines mises en œuvre doivent être choisies parmi celles étudiées dans l'objectif 1. On veillera à choisir des matériels qui ne sont pas trop simples d'utilisation pour confronter l'apprenant à la diversité et à la complexité des différentes situations professionnelles. Les matériels choisis doivent être représentatifs de la diversité des machines existantes de façon à ce que les apprenants puissent s'adapter à des situations nouvelles auxquelles ils pourront être confrontés.

Ces séances de mise en œuvre doivent permettre aux apprenants d'acquérir une méthodologie de travail, qu'ils pourront ensuite réinvestir dans l'utilisation d'autres machines.

### **2.2.1 - Préparer les équipements.**

S'assurer de la conformité aux règles de sécurité qui leurs sont appliquées.

Procéder aux contrôles préalables et aux opérations de lubrification.

Installer les éléments nécessaires au guidage.

### **2.2.2 - Adapter les équipements au travail à réaliser et les régler.**

Choisir et installer les éléments constitutifs adaptés au travail à réaliser.

Déterminer les réglages et les appliquer au matériel.

### **2.2.3 - Réaliser l'opération.**

Réaliser au préalable une analyse des risques encourus lors de la mise en œuvre.

Préserver l'environnement.

Déterminer la procédure à mettre en œuvre pour réaliser l'opération sur la parcelle en toute sécurité.

Conduire l'ensemble attelé en toute sécurité.

## **Objectif 2.3 : Mettre en œuvre un chantier mécanisé.**

Cet objectif doit être traité dans un cas concret (exemple : chantier de semis, de récolte...) en pluridisciplinarité avec les autres disciplines techniques.

Organiser un chantier dans le respect des contraintes de sécurité.

Planifier l'utilisation des équipements.

Répartir et coordonner les tâches entre les opérateurs.

Mettre en œuvre une démarche de protection des personnes et des biens en intégrant l'analyse des risques, la recherche des contraintes réglementaires et l'application de consignes de sécurité.

Assurer l'enregistrement des informations recueillies pendant les travaux.

## **Objectif 3 : Réaliser des travaux de maintenance préventive et corrective de niveau 1 et 2 des équipements**

En fonction des matériels étudiés et disponibles localement, cet objectif doit permettre aux apprenants d'acquérir les connaissances minimales et les savoir faire les plus courants ou les plus représentatifs des situations locales. Il n'est pas demandé ni possible d'aborder toutes les thématiques de la maintenance agricole.

Cela doit être l'occasion de réaliser des apports théoriques simples de connaissances dans les domaines suivants :

- métallerie : nature et caractéristiques des métaux, désignation de boulonnerie...
- transmissions ( principe et contrôle de transmission à pignons, chaînes, courroies, cardans...),
- hydraulique (principe de base d'un circuit, grandeurs hydrauliques principales, caractéristiques des lubrifiants...)
- électricité véhicules ( principe du circuit électrique, principe et rôle des composants électriques
- électricité bâtiments ( le réseau électrique, principe d'une installation, les dispositifs de sécurité obligatoires, les principales normes de sécurité des installations...

Ces connaissances ont pour objectif la mise en place de séances de travaux pratiques au cours desquelles les apprenants réaliseront des travaux de maintenance de niveau 1 et 2, à partir d'une fiche TP (méthodologie de travail) et de la notice d'utilisation du matériel concerné. Ces travaux de maintenance seront réalisés sur des matériels, équipements ou bâtiments en relation avec les productions étudiées dans le contexte local.

### **Objectif 3.1 : Contrôler l'état de conformité et de dangerosité des matériels dans le cadre de leur utilisation**

A l'aide des documents constructeurs (manuels d'utilisation), des fiches sécurité machines agricoles et forestières (éditions Cemagref), de la réglementation routière (documents TRAME)..., les apprenants doivent être capable d'évaluer l'état de conformité aux réglementations en vigueur, l'état de fonctionnement et dangerosité éventuel dans le but d'en déduire la possibilité ou non de mise en œuvre.

### **Objectif 3.2 : Réaliser des opérations simples de mise en conformité**

Des opérations simples de mise en conformité doivent être réalisés sur les matériels étudiés précédemment et pouvant être mis à disposition. A titre d'exemples différentes opérations peuvent être réalisées :

- remplacement d'une protection d'arbre de transmission à joint par cardans,
- remise en état de fonctionnement de la signalisation électrique (remplacement d'un feu...),
- installation et branchement d'un gyrophare,
- remplacement d'un flexible ou d'une prise hydraulique...
- dépose et repose de carter de protection, d'une protection d'arbre avec cardans...

### **Objectif 3.3 : Réaliser des opérations courantes de maintenance fonctionnelle et préventive sur des automoteurs, machines, bâtiments et installations**

Les opérations choisies doivent correspondre à des situations auxquelles les apprenants seront confrontés par exemple à l'occasion de périodes de stage en entreprises ou dans leurs activités professionnelles à venir. A titre indicatif et non obligatoire, il peut s'agir :

- de réaliser une vidange d'huile avec changement de filtres
- du remplacement de pièces d'usure sur une machine
- de la dépose et repose d'une batterie sur un tracteur
- du remplacement d'un croisillon de joint de cardan
- du changement de joints d'étanchéité sur un boîtier de transmission
- du remplacement de paliers ou roulements d'un arbre de transmissions
- de la remise à neuf d'une transmission à courroies (changement de courroie et tendeur)
- du remplacement d'un roulement conique de moyeu de roues
- du remplacement d'un abreuvoir dans une stabulation
- du remplacement ou installation d'équipements d'élevage (barrière, auge, cornadis...)

### **Objectif 3.4 : Gérer les intrants et les déchets**

Il s'agit de :

- gérer les approvisionnements en pièces et consommables pour l'atelier.
- connaître et appliquer la réglementation concernant le stockage de produits et matières dangereuses tels que les lubrifiants et les carburants.
- identifier et trier les déchets de l'atelier.
- connaître les organismes et lieux agréés pour leur collecte et recyclage.

## **Activités pluridisciplinaires**

Les activités pluridisciplinaires doivent être organisées avec l'agronomie, la zootechnie, l'économie et les sciences physiques. Il convient de privilégier les thèmes suivants :

- Mise en œuvre du matériel : réalisation d'un chantier de semis, récolte...
- Choix contextualisé de matériels
- Agriculture de précision : nouvelles technologies (guidage GPS, électronique embarquée, simplification des travaux, enregistrement de données...)
- Préservation des ressources : contrôle et maîtrise des épandages (MO, engrais...)

## Références documentaires ou bibliographiques pour ce module

EDITEUR	COLLECTION	AUTEUR	TITRE
ADEME	MACHINISME AGRICOLE		<i>Maitre à bord Formation à l'utilisation des systèmes électroniques embarqués</i>
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole pratique		<i>Pulvérisation et pulvérisateurs</i>
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole pratique		<i>Le pneumatique dans l'agriculture</i>
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole pratique		<i>Les lubrifiants en agriculture</i>
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole pratique		<i>L'électricité en agriculture</i>
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole pratique		<i>Le tracteur agricole</i>
APRODEMA	CD ROM	APRODEMA SYGMA SECIMA SNCVA	<i>Les journées de l'APRODEMA Recueil de documents pédagogiques</i>
BCMA	Diaporama	Organisations professionnelles agricoles	
CEMAGREF	FORMAGRI		<i>Lexique illustré du machinisme et des équipements</i>
CEMAGREF	FORMAGRI		<i>Les tracteurs agricoles</i>
CEMAGREF			<i>Mise en conformité des machines mobiles agricoles et forestières</i>
CEMAGREF			<i>Réglementation des tracteurs agricoles et forestiers à roues</i>
CEMAGREF		CEDRA GAUTHIER	<i>Les moteurs Diesel Technologie et fonctionnement</i>
CEMAGREF MSA	J'ENTRETIENS ET JE REGLE		<i>Mon pulvérisateur</i>
CEMAGREF MSA	J'ENTRETIENS ET JE REGLE		<i>Ma vendangeuse</i>
CEMAGREF MSA	J'ENTRETIENS		<i>Mon tracteur</i>
CEMAGREF MSA	J'ORGANISE		<i>Mon atelier</i>
CEMAGREF MSA	J'ENTRETIENS ET JE REGLE		<i>Mon matériel agricole</i>
CNAMTS	CACES	INRS	<i>Recommandation R372 modifiée L'utilisation des engins de chantier</i>
EDUCAGRI éditions	Les liaisons tracteur-outils	collectif	<i>L'arbre de transmission à cardans, quelle évolution ?</i>
EDUCAGRI éditions	Les liaisons tracteur-outils	collectif	<i>Pour des opérations d'attelage et de dételage aisées et sûres</i>
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (vidéo)	DE LA BOUERE SCHIVRE	<i>Agroéquipements : Les fonctions automatiques des transmissions</i>
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (vidéo)	DE LA BOUERE COTTET	<i>Les systèmes automatisés dans les agroéquipements</i>
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE SCHIVRE GIRERD	<i>Agroéquipements : Les fonctions automatiques des transmissions</i>
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE COTTET GIRERD	<i>Les systèmes automatisés dans les agroéquipements</i>
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE SHIVRE	<i>Électronique embarquée : échanges de données</i>

EDITEUR	COLLECTION	AUTEUR	TITRE
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE SHIVRE	<i>Électronique embarquée : aide à la conduite</i>
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE COTTET GIRERD	<i>Les fonctions automatiques du pulvérisateur</i>
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE GIRERD	<i>Les fonctions automatiques du relevage électronique</i>
ETAI	AUTO THEQUE		<i>Les transmissions</i>
ETAI	AUTO THEQUE		<i>Moteur Diesel</i>
ETAI	AUTO THEQUE		<i>Moteurs à essence Tomes 1 et 2</i>
GIE Entraid' Editeur	MECA GUID'		<i>Tracteurs agricoles</i>
ITCF	CHOISIR LES OUTILS		<i>Choisir les pneumatiques</i>
LAVOISIER	Tec et Doc	Philippe LERAT	<i>Les machines agricoles : conduite et entretien</i>
MAAP/DGER	Note de service DGER/SDPOFE/N2007-2127 du 9 octobre 2007		<i>Attestation valant CACES</i>

#### Adresses des éditeurs :

- ADEME Centre de Paris Vanves 27 rue Louis Vicat 75015 PARIS .....Tel : 01 47 65 21 23
- CEMAGREF DICOVA BP 22 Parc de Tourvoie 92162 ANTONY Cedex .....Tel : 01 40 96 61 21
- ITV 21 rue Francois Premier 75008 PARIS.....Tel : 01 47 23 42 00
- ITCF 8 Avenue du Président Wilson 75116 PARIS .....Tel : 01 44 31 10 00
- ETAI 96 rue de Paris 92100 BOULOGNE BILLAN COURT .....Tel : 01 46 04 81 13
- GIE Entraid'Editeur 48 rue Montmartre 75002 PARIS
- FOUCHER 128 rue de Rivoli 75001 PARIS
- DELAGRAVE 15 rue Soufflot 75240 PARIS Cédex 05
- CASTELLA 25 rue Monge 75005 PARIS
- HACHETTE 79 Boulevard Saint-Germain 75006 PARIS
- EDUCAGRI éditions BP 87999 21079 DIJON cedex .....Tel : 03 80 77 26 33
- LAVOISIER Tec & Doc 11 rue Lavoisier 75384 PARIS .....Tel : 01 42 65 39 95

Les Presses Agronomiques de Gembloux - Passage des Déportés B-5030 GEMBLoux ( Belgique) voir Lavoisier 1 rue Lavoisier 75384 Paris Cedex 08

Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés- Département prévention des accidents du travail- Tour Maine Montparnasse- BP 7 – 33 avenue du Maine 75755 Paris cedex 15 tel : 01 45 38 60 70

Chlorofil.fr : <http://www.chlorofil.fr>

<http://www.chlorofil.fr/etablissements/demarches-administratives/hygiene-et-securite-en-sciences-et-techniques-des-agroequipements.html>

**Remarque** : Aux termes du *Code de la propriété intellectuelle*, toute reproduction ou représentation, intégrale ou partielle, des publications faites par quelque procédé que ce soit (infographie, microfilmage, scannérisation, numérisation ...) sans le consentement de son auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L 335-2 et suivant du *Code de la propriété intellectuelle*.