

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

Enseignement agricole
Formations grandeur nature



Inspection de l'Enseignement Agricole

Diplôme :

Baccalauréat professionnel Conduite et gestion de l'exploitation agricole – Option Système à dominante cultures

Module :

MP43 Optimisation du choix et de l'utilisation des agroéquipements

Objectif général du module :

Raisonnement le choix et la mise en œuvre 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.

**Indications de contenus, commentaires,
Recommandations pédagogiques**

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 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 de l'établissement pour la réalisation des TP/TD et des activités pluridisciplinaires.

Objectif 1 - Choisir les équipements sur des critères de fonctionnalités et de performances

Il s'agit d'un objectif orienté sur l'étude technologique des systèmes constitutifs des équipements utilisés en productions végétales. Il convient de s'appuyer sur les enseignements scientifiques issus de sciences physiques et des acquis de la classe de seconde professionnelle en cherchant à réactiver les connaissances mais en évitant les redites. Les leçons doivent être complétées par des observations sur des équipements et par des travaux sur des documents produits par les constructeurs.

Objectif 1.1 - Décrire les principes fondamentaux des systèmes technologiques utilisés dans les équipements agricoles.

1.1.1 - Apprécier les évolutions technologiques liées aux motorisations

Décrire les principes fondamentaux des systèmes d'injection, et autres systèmes d'amélioration des performances des moteurs.

Les nouvelles technologies feront l'objet d'une approche comparative sur la base d'observations et de descriptions succinctes. L'intervention de professionnels extérieurs (constructeurs, concessionnaires et autres) est souhaitée.

1.1.2 - Distinguer les différents types de transmissions de puissance et indiquer leurs spécificités

Citer les principes généraux de fonctionnement des systèmes de transmissions.

Les systèmes de transmission à passage sous charge, à variation continue et hydrostatique sont à privilégier.

Lire et identifier les principaux composants d'un schéma hydraulique.

Utiliser et traiter les paramètres hydrauliques de pression, de débit, de puissance

La lecture de schéma hydraulique normalisé se limite à un schéma simple afin de mettre en évidence les caractéristiques d'un circuit hydraulique à partir d'un répertoire de symboles.

On se réfère uniquement au système SI et à des calculs simples.

Suivant les spécificités locales, l'irrigation est traitée dans le module diversifiant ou module d'adaptation locale.

(à traiter en pluri avec la physique)

1.1.3 - Situer un automatisme sur un équipement et repérer sa fonction

Décrire un système automatisé

- Partie commande
- Partie opérative
- Capteurs
- Principe de régulation (boucle ouverte, boucle fermée)

Situer un automatisme sur une machine et identifier sa fonction.

Citer les principes de fonctionnement des systèmes d'assistance à la conduite embarqués sur tracteur et machines

L'étude des systèmes automatisés doit s'appuyer sur des matériels dotés de ces équipements et donner lieu à des observations pratiques et concrètes.

L'étude des capteurs n'est pas au programme, mais l'élève doit être en mesure de citer les grandeurs physiques mesurées.

La gestion des fonctions du tracteur, ou du pulvérisateur, ou de l'épandeur, ou du semoir, ou des automoteurs, ou des installations de stockage, ...est à choisir parmi les applications locales.

L'étude du BUS-CAN et du radar fait l'objet d'une approche descriptive et succincte.

Objectif 1.2 - Énoncer les principes de choix et d'utilisation des énergies dans une perspective de maîtrise de leur consommation.

1.2.1 - Identifier les énergies utilisées et leurs contraintes techniques et réglementaires

Énoncer les principes de production des énergies renouvelables et de leur mise en œuvre dans un moteur thermique.

Citer les énergies renouvelables utilisables sur une exploitation en vue de fournir de l'énergie sous forme thermique ou électrique.

Identifier les causes de surconsommation et mettre en œuvre des pratiques économiques.

Cette approche doit mettre en évidence les aspects législatifs et techniques de l'utilisation des énergies renouvelables comme carburant tout en précisant les conditions et les risques de l'utilisation de ce type de carburant.

Cette approche permet à l'élève de juger du bien fondé et des conditions technico-économiques de la mise en œuvre de ces techniques.

1.2.2 - Apprécier les performances énergétiques des équipements et leurs conséquences sur leur consommation

Lire et interpréter les courbes caractéristiques des performances d'un moteur thermique.

Le traçage des courbes n'est pas exigible.

La lecture et l'analyse des courbes doivent permettre à l'élève d'utiliser le moteur de manière rationnelle.

1.2.3 - Énoncer les principes et règles d'utilisation de l'électricité

En intégrant les moteurs électriques triphasés

Lire une plaque signalétique et brancher un moteur asynchrone sur le réseau triphasé.

Lister et identifier les risques électriques et les protections adaptées

L'étude aborde le branchement étoile triangle et l'inversion du sens de marche.

Le fonctionnement du moteur asynchrone n'est pas exigible.

Les systèmes de protection électrique sont au programme.

S'appuyer sur la bibliographie PROMOTELEC.

(à traiter en pluri avec la physique)

Objectif 1.3 - Énoncer les principes de fonctionnement des systèmes destinés à améliorer la précision et la performance des équipements.

En intégrant les technologies de l'agriculture de précision

- Principe du système de localisation
- Cartographie d'une parcelle
- 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 les principes de l'agriculture de précision

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 point (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 sur 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.

Objectif 2 - Utiliser les équipements dans une perspective d'optimisation de leurs performances techniques, économiques, sécuritaires et de leur impact environnemental

Il s'agit d'un objectif à traiter dans une perspective d'acquisition de savoir-faire pratiques. Les travaux pratiques devront être privilégiés en s'appuyant sur les acquis de la classe de seconde professionnelle et en valorisant les possibilités offertes par l'exploitation agricole de l'établissement. La mise en œuvre des équipements doit être comprise, ici, dans un souci de recherche d'efficacité, de sécurité et de qualité du travail obtenu.

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

Optimiser la conduite d'un tracteur en utilisant les systèmes automatisés embarqués.

Retrouver et appliquer les règles du code de la route pour la conduite et le déplacement des engins agricoles sur les voies publiques et privées.

S'assurer de la conformité du tracteur aux règles de sécurité qui lui sont applicables.

Identifier les risques et rappeler les gestes et précautions à respecter pour assurer la sécurité des personnes.

L'objectif est que l'élève puisse mettre en œuvre et utiliser les systèmes embarqués d'aide à la conduite des tracteurs et machines.

Les règles du code de la route seront rappelées. Les exigences spécifiques concernant les « convois agricoles » seront abordées à l'aide des documents édités par les organisations professionnelles.

- 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 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 capacités 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 recherche de sécurité

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

Optimiser l'ensemble tracteur outils 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 outils 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.

L'équilibre du tracteur est à traiter en pluri avec les sciences physiques.

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

Objectif 2.2 - Mettre en œuvre les équipements de productions végétales afin de satisfaire aux exigences qualitatives de l'opération, à la préservation de l'environnement et au respect des règles de sécurité.

On privilégie l'étude du pulvérisateur et de l'épandeur d'engrais en fonction des exigences réglementaires en vigueur et des pratiques locales, mais l'ensemble des machines impliquées dans l'itinéraire technique des cultures est concerné.

L'utilisation du manuel constructeur est recommandée.

La mise en œuvre des matériels se fait dans le respect des règles d'hygiène et de sécurité.

Cet objectif peut être traité en situation pluridisciplinaire avec l'agronomie.

2.2.1 - Préparer les équipements.

Choisir l'équipement à utiliser.

S'assurer de sa conformité aux règles de sécurité qui lui sont applicables.

Procéder aux contrôles préalables et aux opérations de lubrification.

2.2.2 - Adapter les équipements au travail à réaliser.

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

Déterminer les variables de fonctionnement et les appliquer au matériel.

2.2.3 - Réaliser l'opération.

Identifier les risques pour la sécurité des personnes et des biens ainsi que pour la préservation de l'environnement.

Rappeler et appliquer les mesures à prendre pour assurer la sécurité des personnes et des biens ainsi que pour préserver l'environnement.

Installer les éléments nécessaires au guidage.

Conduire l'ensemble attelé.

Déterminer la procédure à mettre en œuvre pour réaliser l'opération sur l'ensemble de la parcelle.

2.2.4 - Maintenir l'équipement en conformité avec les règles de sécurité et avec ses performances techniques

Gérer la maintenance.

Effectuer les travaux de maintenance de premier niveau.

S'assurer de la disponibilité de produits consommables et de pièces de rechange.

Le maintien en conformité concerne les règles techniques de sécurité applicables au matériel.

Objectif 2.3 - Mettre en œuvre un chantier mécanisé en productions végétales

Assurer l'enregistrement des informations recueillies pendant les travaux.

Déterminer le coût d'utilisation d'un équipement.

L'enregistrement des données permet à l'élève d'avoir une approche économique du travail réalisé.

Cet objectif peut être traité en situation pluridisciplinaire avec l'économie.

Déterminer un choix d'investissement de matériel.

Organiser un chantier dans le respect des contraintes de sécurité.

Étude de cas concret.

Planifier l'utilisation des équipements.

Répartir 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.

Cet objectif peut être traité en situation pluridisciplinaire avec les sciences économiques.

Objectif 3 - Raisonner les caractéristiques des équipements de stockage

Cet objectif est destiné à former l'apprenant à conduire les observations et raisonnement nécessaires pour apprécier les caractéristiques des équipements de stockage utilisés en productions végétales. Les méthodes à privilégier doivent s'appuyer sur des visites d'installation et sur des études de cas.

Objectif 3.1 - Estimer la capacité et apprécier la fonctionnalité d'une installation de stockage

L'étude des installations de stockage est traitée en fonction des productions végétales concernées.

- Stockage céréales
- Stockage pomme de terre
- Stockage paille
- ...

Objectif 3.2 - Lister les consignes de stockage et de traitement des déchets

Respecter la réglementation agro-environnementale en vigueur
L'appui d'organismes extérieurs est souhaité.

Objectif 3.3 - Gérer le stockage des produits consommables et le devenir de leurs déchets.

Gérer le stockage et la manipulation des produits phytosanitaires, des produits pétroliers et autres intrants.
Gérer le stockage et l'élimination des déchets, des résidus et des emballages
Retrouver et appliquer les contraintes réglementaires applicables au stockage de ces produits

Cet objectif concerne les produits phytopharmaceutiques, les intrants et les produits pétroliers en fonction de la réglementation en vigueur.

L'appui d'organismes extérieurs est souhaité.

Cet objectif peut être traité en situation pluridisciplinaire avec l'agronomie

Objectif 3.4 - Évaluer les besoins en bâtiment en vue du stockage du matériel et de sa maintenance.

Ces besoins visent, plus particulièrement, l'estimation des surfaces et de l'investissement à partir d'étude de cas concrets.

Activités pluridisciplinaires

7 heures : STE (7h) / Physique-chimie (5h) / SESG (2h)

Il convient de privilégier les thèmes suivants :

- les performances des systèmes hydrauliques
- les moteurs électriques triphasés
- l'équilibre statique du tracteur
- le coût d'utilisation des équipements.

Références documentaires ou bibliographiques pour ce module

EDITEUR	COLLECTION	AUTEUR	TITRE
CEMAGREF	FORMAGRI		Lexique illustré du machinisme et des équipements
CEMAGREF	FORMAGRI		Les tracteurs agricoles
CEMAGREF	FORMAGRI		Les matériels de travail du sol, semis et plantation
CEMAGREF	FORMAGRI		Les matériels de récolte des fourrages ensilage et distribution
CEMAGREF	FORMAGRI		Les moissonneuses batteuses
CEMAGREF	FORMAGRI		Les matériels de fertilisation et traitement des cultures
CEMAGREF			Mise en conformité des machines mobiles agricoles et forestières
CEMAGREF			Réglementation des tracteurs agricoles et forestiers à roues
CEMAGREF		CEDRA GAUTHIER	Les moteurs Diesel technologie et fonctionnement
TEC & DOC LAVOISIER	Sciences Techniques Applications	LERAT Philippe	Les machines agricoles
ITCF ARVALIS	CHOISIR LES OUTILS		Choisir les outils de travail du sol
ITCF ARVALIS	CHOISIR LES OUTILS		Choisir les outils de semis
ITCF ARVALIS	CHOISIR LES OUTILS		Choisir les outils de pulvérisation
ITCF ARVALIS	CHOISIR LES OUTILS		Choisir les pneumatiques
ETAI	TECHNOLOGIE	DECRIEM	L'hydraulique des tracteurs agricoles
ETAI	TECHNOLOGIE	DECRIEM	L'hydraulique du machinisme agricole
ETAI	TECHNOLOGIE	DE GROOTE	Technologie de l'hydraulique
ETAI	AUTOTHEQUE		Les transmissions
ETAI	AUTOTHEQUE		Moteur Diesel
ETAI	AUTOTHEQUE		Moteurs à essence Tomes 1 et 2
GIE Entraid' Editeur	MECA GUID'		Pulvérisateurs
GIE Entraid' Editeur	MECA GUID'		Tracteurs agricoles
ADEME	MACHINISME AGRICOLE		Maitre à bord Formation à l'utilisation des systèmes électroniques embarqués
CEMAGREF MSA	J'ENTRETIENS ET JE REGLE		Mon matériel agricole
CEMAGREF MSA	J'ENTRETIENS ET JE REGLE		Mon pulvérisateur
CEMAGREF MSA	J'ENTRETIENS		Mon tracteur
CEMAGREF MSA	J'ORGANISE		Mon atelier
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole pratique		Pulvérisation et pulvérisateurs
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole pratique		Le pneumatique dans l'agriculture
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole pratique		La charrue a socs et le labour
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole pratique		Les lubrifiants en agriculture
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole pratique		La herse rotative
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole pratique		La récolte des fourrages
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole pratique		L'électricité en agriculture
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole		La maîtrise de l'irrigation sous pression

EDITEUR	COLLECTION	AUTEUR	TITRE
	pratique		
AGRI-NATHAN	Encyclopédie agricole pratique		Le tracteur agricole
CENTRE DE MACHINISME AGRICOLE DE NOZAY	100 fiches techniques et pédagogiques		Tracteurs agricoles
CENTRE DE MACHINISME AGRICOLE DE NOZAY	100 fiches techniques et pédagogiques		Machines agricoles
Les Presses Agronomiques de Gembloux (Belgique)	La Mécanisation des travaux Agricoles	O. OESTGES	Tome 1
EDUCAGRI éditions	Les liaisons tracteur-outils	collectif	L'arbre de transmission à cardans, quelle évolution ?
EDUCAGRI éditions	Les liaisons tracteur-outils	collectif	Pour des opérations d'attelage et de dételage aisées et sûres
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (vidéo)	DE LA BOUERE COTTET	Les fonctions automatiques du relevage électronique
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (vidéo)	DE LA BOUERE SCHIVRE	Agroéquipements : Les fonctions automatiques des transmissions
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (vidéo)	DE LA BOUERE COTTET	Les systèmes automatisés dans les agroéquipements
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE SCHIVRE GIRERD	Agroéquipements : Les fonctions automatiques des transmissions
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE COTTET GIRERD	Les systèmes automatisés dans les agroéquipements
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE SHIVRE	Electronique embarquée : échanges de données
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE SHIVRE	Electronique embarquée : aide à la conduite
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE COTTET GIRERD	Les automatismes de la moissonneuse-batteuse
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE COTTET GIRERD	Les fonctions automatiques du pulvérisateur
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE COTTET GIRERD	Les distributeurs d'engrais et les automatismes
EDUCAGRI éditions	AUTOMATIS (DVD)	DE LA BOUERE GIRERD	Les fonctions automatiques du relevage électronique
APRODEMA	CD ROM	APRODEMA SYGMA SECIMA SNCVA	Les journées de l'APRODEMA Recueil de documents pédagogiques
CNAMTS	CACES	INRS	Recommandation R372 modifiée L'utilisation des engins de chantier
MAAP/DGER	Note de service DGER/SDPOFE/N2007-2127 du 9 octobre 2007		Attestation valant CACES
BCMA	Diaporama	Organisations professionnelles agricoles	Circulation des véhicules et matériels agricoles ou forestiers
MAAP / DGER	Téléchargeable sur le site chlorofil.fr	Inspection de l'Enseignement Agricole	Guide « Hygiène et Sécurité en Sciences et Techniques des Agroéquipements »

Adresses des éditeurs

CEMAGREF DICOVA
BP 22 Parc de Tourvoie 92162 ANTONY Cedex.....Tel : 01 40 96 61 21

ITCF ARVALIS
8 Avenue du Président Wilson 75116 PARISTel : 01 44 31 10 00

ETAI
96 rue de Paris 92100 BOULOGNE BILLANCOURTTel : 01 46 04 81 13

GIE Entraid'Editeur
48 rue Montmartre 75002 PARIS

ADEME Centre de Paris Vanves
27 rue Louis Vicat 75015 PARISTel : 01 47 65 21 23

FOUCHER
128 rue de Rivoli 75001 PARIS

DELAGRAVE
15 rue Soufflot 75240 PARIS Cédex 05

HACHETTE
79 Boulevard Saint-Germain 75006 PARIS

EDUCAGRI éditions
BP 87999 21079 DIJON cedexTel : 03 80 77 26 33

TEC & DOC Lavoisier
11 rue Lavoisier 75384 PARISTel : 33 (0)1 42 65 39 95

Les Presses Agronomiques de Gembloux
Passage des Déportés B-5030 GEMBLoux (Belgique)
voir Lavoisier 11 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 15Tel : 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*.