

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

Enseignement agricole
Formations grandeur nature



Inspection de l'Enseignement Agricole

**Diplôme :
BTSA Agronomie : Productions végétales**

**Module : M 58
Itinéraires techniques**

**Objectif général du module :
Elaborer, mettre en œuvre et évaluer des itinéraires
techniques variés dans une perspective de durabilité**

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

L'itinéraire technique est une « *combinaison logique et ordonnée des techniques mises en œuvre sur une parcelle en vue d'en obtenir une production* » (Sebillotte, 1978). Cette notion, qui découle d'une approche systémique du champ cultivé, est essentielle en agronomie.

Le concept d'itinéraire technique fait explicitement référence à des objectifs (de production, environnementaux, etc.). En conséquence, le technicien supérieur doit être capable, dans une situation précise, de proposer, de mettre en œuvre et d'évaluer des itinéraires techniques répondant à des objectifs et des modes de conduite divers pour une culture donnée. Deux points méritent une attention particulière : l'étude d'itinéraires techniques permettant de limiter l'utilisation des intrants, notamment de produits phytopharmaceutiques, dans une optique calculée de réduction des risques, et l'étude de conduites « en agriculture biologique ». Des situations concernant ce dernier mode de production doivent être proposées.

Les enseignements dispensés dans ce module s'appuient sur un nombre limité d'espèces végétales cultivées, choisies par l'établissement pour leurs intérêts pédagogique, agronomique et régional, tout en tenant compte des contraintes imposées par le système d'évaluation. Toute approche catalogue est à proscrire : l'étudiant doit pouvoir, à l'issue de cet enseignement, transposer ses connaissances à d'autres espèces végétales comparables et à d'autres modes de conduite. De fait, l'analyse comparée de conduites d'une culture dans des contextes de production contrastés est à privilégier.

Au-delà des enseignements théoriques prévus dans ce module, l'atteinte des objectifs s'appuie, de manière importante sur des situations concrètes. Les TP/TD, la recherche personnelle de documents, les séquences en milieu

professionnel, et l'ensemble des situations concrètes analysées ou vécues au cours des activités pluridisciplinaires occupent donc une place prépondérante dans l'enseignement de ce module. Lorsqu'elles existent, les exploitations des établissements sont des supports à privilégier pour traiter ce module.

Pour les étudiants suivant la voie scolaire « classique », il est souhaitable que l'enseignement de ce module soit réparti sur les deux années de formation pour que les cycles biologiques des cultures soient respectés.

Objectif 1 : Expliquer le fonctionnement d'un agroécosystème à l'échelle de la parcelle

Mots clés : agrosystème, représentation systémique du champ cultivé, sol, atmosphère, peuplement cultivé, interactions, techniques culturales, intrants, rendement, qualité des produits, environnement

Il s'agit de montrer aux étudiants que le point de départ de l'étude (élaboration, mise en œuvre, évaluation) d'un itinéraire technique repose sur une vision systémique du champ cultivé et que l'agriculteur agit sur un système complexe, constitué de trois compartiments en interaction permanente : sol, peuplement cultivé et atmosphère (y compris les êtres vivants contenus dans le sol et l'atmosphère). C'est aussi l'occasion de proposer une vue d'ensemble des contenus plus analytiques abordés dans les modules M53, M54 et M55.

Par conséquent, cet objectif ne fait pas l'objet de développements conséquents, d'autant plus que les élèves issus de l'enseignement agricole sont, en principe, déjà sensibilisés à cette approche.

Pour traiter cet objectif, il est possible de s'appuyer sur les ouvrages suivants ; « *L'agronomie aujourd'hui* » de T. Doré et « *Approche écologique des agrosystèmes* » d'H. Dalmais

Objectif 1.1 - Rappeler les principales interactions entre les composantes atmosphère, sol et peuplement cultivé au sein d'une parcelle cultivée

Objectif 1.2 - Rappeler les principaux flux (matières, énergie) et relations entre la parcelle cultivée et les écosystèmes environnants

Objectif 1.3 - Proposer une représentation schématique et globale de la parcelle cultivée

Objectif 2 : Mobiliser les connaissances écophysologiques nécessaires à la conduite d'une culture donnée

Remarques communes aux objectifs 2, 3, 4 et 5

Pour traiter ces objectifs, il est conseillé de s'appuyer, de manière transversale, sur trois espèces végétales supports, représentatives de la région et présentant des modes d'élaboration du rendement variés : durée et positionnement du cycle, composantes du rendement, organes récoltés, etc. Les établissements qui choisissent une orientation semencière peuvent se fonder sur la conduite de cultures destinées à la production de semences.

Par ailleurs, il est important, au cours de ce module, d'aborder l'analyse d'ITK conduits selon des objectifs ou des modes de conduite variés : conventionnels, bas intrants, biologiques, etc.

Pour éviter toute approche répétitive, l'étude de la deuxième et de la troisième culture support est réalisée pour partie par transfert, en s'appuyant sur les éléments acquis sur la première production : à partir d'une trame commune, il s'agit essentiellement de faire apparaître les spécificités de ces cultures. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de transposer ses connaissances à d'autres espèces végétales comparables ou à d'autres modes de conduites (c'est le cas par exemple dans le module M59).

Des mises en situation sur le terrain sont à prévoir tout au long du cycle de végétation (observations, prises de décision, mises en œuvre de techniques, évaluations). Il s'agit de s'appuyer sur des situations concrètes, de privilégier des démarches pédagogiques motivantes en prenant en compte les pré-acquis des étudiants sur

cette thématique (bac pro ou bac techno STAV) et de placer le plus possible les étudiants en situation de prises de responsabilité.

Remarque spécifique à l'objectif 2

Cet objectif est une illustration concrète des éléments théoriques vus dans l'objectif 2 du module M55

Objectif 2.1 - Exposer les principaux éléments concernant le développement

Mots clés : cycle de développement, stades repères, déterminismes climatiques

L'étudiant doit être capable reconnaître les principaux stades sur la culture étudiée. Les facteurs externes (climatiques) ou internes (hormonaux) sont à traiter en lien avec le module M54.

Objectif 2.2 - Exposer les principaux éléments concernant la croissance

Mots clés : élaboration et partage des assimilats, composantes du rendement et de la qualité, effets des facteurs de l'environnement sur le couvert cultivé, facteurs et conditions de croissance, stress (facteurs) biotiques et abiotiques et leurs impacts, modélisation

La notion de « composantes du rendement » est importante ; elle peut-être abordée par le suivi d'une culture ou en partant du rendement de la récolte précédente. A travers diverses situations d'enseignement, il est important que l'étudiant puisse expliquer les liens entre le niveau d'une composante et les conditions et facteurs rencontrés lors de sa formation.

Pour certaines cultures d'autres variables que les composantes du rendement peuvent s'avérer pertinentes pour analyser l'élaboration du rendement : MS à un stade donné, teneur en certains éléments, critères de qualité, etc.

Les principaux bioagresseurs des cultures étudiées sont évoqués dans cet objectif en compléments des contenus du module M55.

Montrer l'intérêt d'un modèle, à partir d'un exemple simple

Objectif 2.3 - Commenter le schéma d'élaboration du rendement d'une culture

Objectif 2.4 - Présenter les principaux outils permettant le pilotage du peuplement végétal et la réalisation du diagnostic cultural

Objectif 3 : Élaborer et proposer des I.T.K. prévisionnels en prenant en compte différentes logiques de production

Les itinéraires techniques sont la traduction, à l'échelle annuelle, d'orientations stratégiques concernant une culture (et un produit), prises à l'échelle du système de culture, sur un pas de temps pluriannuel. On s'attache à montrer la cohérence des opérations entre elles et à mettre en évidence que différentes combinaisons sont possibles pour atteindre un même objectif.

On montre que, loin d'être figés, ces itinéraires peuvent être modifiés en cours de processus pour s'adapter aux conditions particulières rencontrées.

L'intérêt de l'utilisation de modèles de simulation de culture comme AZODYN ou STICS peut être évoqué.

Objectif 3.1 - Identifier le cadre dans le quel s'inscrit un itinéraire technique

Mots clés : objectifs, potentialités du milieu, système de production et système de culture, filière, cahier des charges, réglementation en vigueur

Objectif 3.2 - Rechercher les références technico-économiques disponibles, nécessaires à l'élaboration d'un ITK

Objectif 3.3 - Réaliser des choix stratégiques concernant les principales opérations techniques, des modalités d'implantation jusqu'à la récolte et la conservation

Mettre en application sur les cultures étudiées les méthodes de raisonnement abordées dans les modules M53, M55 et M56. Par exemple, raisonner la fertilisation en s'appuyant sur les outils disponibles (bilan azoté, méthode COMIFER pour PK, etc.) et en intégrant la réglementation (Ex : directive nitrates, plan d'épandage).

Objectif 3.4 - Proposer un ITK prévisionnel avec des choix stratégiques cohérents et des règles de décision explicitées

Objectif 4 : Raisonner et mettre en œuvre un I.T.K dans une situation donnée

Il s'agit de former les élèves à la démarche de raisonnement des techniques culturales basée sur la chaîne : « *observation (ou analyse), diagnostic, pronostic, décision tactique* ».

Proposer une démarche d'identification des accidents et des problèmes rencontrés sur une parcelle en cours de culture.

En particulier, la reconnaissance des principaux bioagresseurs (adventices, plantes parasites, ravageurs, maladies) et des principaux auxiliaires constitue un point fort de la formation du futur technicien supérieur en productions végétales. L'observation sur le terrain (outils de d'identification, utilisation de pièges, etc.) est indispensable ; elle peut être complétée par des apports en salle (photos, échantillons, etc...) en évitant tout dérive encyclopédique. C'est aspect est mené en étroite relation avec le module M55. Des plages de pluridisciplinarité sont prévues sur cette thématique.

La gestion de l'eau et le pilotage de l'irrigation en fonction des contraintes agronomiques, environnementales et réglementaires sont abordés s'ils présentent un intérêt régional.

La mise en œuvre du matériel et les aspects liés à la récolte et au stockage des produits récoltés sont traités en étroite collaboration avec l'enseignant d'agroéquipements.

La présentation critique et l'utilisation d'outils d'aide à la décision constitue aussi un point important de cet objectif.

Objectif 4.1 - Adapter un itinéraire technique prévisionnel aux conditions rencontrées en cours de campagne à partir d'observations et en mobilisant différents outils de pilotage

Mots clés : observation, diagnostic, outils d'aide à la décision, pilotage, seuil d'intervention

Objectif 4.2 - Formuler un conseil adapté et opérationnel

Objectif 4.3 - Contrôler l'efficacité des techniques mises en œuvre et proposer des solutions correctives en cas de dysfonctionnement

Objectif 5 : Évaluer un I.T.K. *a posteriori* d'un point de vue technique, économique et environnemental en cohérence avec les objectifs identifiés dans une situation donnée

Il s'agit d'évaluer l'existant pour porter un jugement et réorienter si nécessaire certains choix réalisés. L'évaluation se définit *comme l'estimation ou la mesure du degré d'atteinte d'un objectif ou d'un ensemble d'objectifs*. Elle peut se réaliser à partir de mesures ou d'indicateurs et prendre place plus globalement dans une démarche de type diagnostic pour analyser les causes de l'écart à l'objectif. Il s'agit d'amener progressivement les apprenants à comprendre que « *les solutions aux problèmes agronomiques ne se trouvent ni dans les livres, ni derrière la haie mais au bout du diagnostic* ». (J.-M. Meynard, 6^{èmes} rencontres de la fertilisation raisonnée, Blois, 2003).

Cet objectif, à traiter essentiellement à partir de situations concrètes, vise à faire acquérir aux étudiants une méthodologie d'évaluation des itinéraires techniques. C'est une initiation à la démarche de diagnostic *a posteriori* à l'échelle de la parcelle, sur un pas de temps annuel, en complément de la démarche d'évaluation de la durabilité d'un système de culture abordée dans le module M59.

L'idéal serait de proposer aux étudiants une méthode permettant d'organiser les informations multicritères fournies par un ensemble de variables et d'indicateurs afin de hiérarchiser les facteurs qui participent au rendement et à la qualité d'une production (diagnostic cultural) et/ou à la conservation et à la qualité des ressources du milieu (diagnostic agri-environnemental). Cette élaboration repose sur la capacité à combiner des informations de nature et de qualité diverses obtenues par mesures ou observations régulières des états de la culture et du milieu, par l'analyse des composantes du rendement ou d'autres variables d'état de la plante (par exemple l'INN) et parfois par la modélisation.

À défaut de méthodes éprouvées et diffusées localement, la comparaison de plusieurs situations sur la base de quelques critères techniques, économiques et environnementaux facilement disponibles doit permettre une première approche. Autant que possible, les résultats sont comparés à des références régionales et locales afin de mettre en évidence et d'expliquer les points forts et les points faibles compte tenu des objectifs et des choix de l'agriculteur. Outre les résultats technico-économiques, une attention particulière est portée à la qualité des produits et leur valorisation, les performances environnementales et l'organisation du travail en lien avec l'utilisation du matériel et d'une manière plus globale au respect des cahiers des charges.

Dans une démarche progressive, l'établissement d'un diagnostic conduit à la formulation de modifications justifiées.

Les apports de contenus, dans cet objectif, portent essentiellement sur des méthodes et des outils d'évaluation. L'intérêt de l'utilisation de modèles peut être évoqué mais n'est pas développé.

Deux situations pédagogiques peuvent être proposées :

- analyses de données à partir de cas déjà étudiés par des organismes de recherche ou de développement ;
- mises en situations réelles sur le terrain.

Objectif 5.1 - Mettre en œuvre une démarche de diagnostic cultural

Objectif 5.2 - Porter un jugement sur le rendement et la qualité des produits récoltés

Objectif 5.3 - Porter un jugement sur les performances économiques d'une culture

Objectif 5.4 - Évaluer l'impact environnemental à l'aide d'indicateurs appropriés

Objectif 5.5 - Porter *a posteriori* un jugement global sur l'itinéraire technique réalisé : cohérence avec les objectifs annoncés, insertion dans un système de culture et de production, performances

Activités pluridisciplinaires

Modules concernés	Thèmes indicatifs	Horaire élève	Disciplines concernées (horaires indicatifs)
M 53, M 54, M 55, M 58	Observation, suivi et diagnostic de cultures, Reconnaissance de bioagresseurs et d'auxiliaires La vie biologique au sein d'un sol Services écologiques rendus (biodiversité fonctionnelle, multifonctionnalité, protection des milieux. etc.)	28 h	Agronomie : 28 h Biologie-écologie : 28 h

...

Références documentaires ou bibliographiques pour ce module

Les possibilités de choix de cultures d'appui étant vastes, les références concernant l'écophysiologie, la conduite et le diagnostic de ces différentes cultures ne sont pas évoquées dans ce document : se reporter notamment aux publications et sites « internet » des différents instituts techniques et des organismes locaux de développement (ACTA, Arvalis, CETIOM, Chambres agricultures, CIRAD, INRA, ITAB, ITB, UNILET etc.) ainsi qu'aux revues techniques spécialisées.

- AGROPARISTECH (INAPG), serveur de ressources du département AGER, cours d'agronomie, <http://138.102.82.2/cours/agronomie>.
- BOUCHARD (C.) et autres, *Associer des Itinéraires techniques de, niveau d'intrants variés à des variétés rustiques de blé tendre*, Le courrier de l'environnement de l'INRA, n°55, 2008
- CERF (M.), MEYNARD (J.-M.), "*Les outils de pilotage des cultures: diversité de leurs usages et enseignements pour leur conception.*" Natures Sciences Sociétés 14: 2006, pp. 19-29
- CROZAT Y. 2009 – Les méthodes et les outils du diagnostic agronomique, In Memento de l'agronome, Ed CIRAD-GRET-MAE. 12 p.
- DALMAIS (H.), (trois livrets) *Approche écologique des agrosystèmes*, 1998, *Le peuplement végétal : structure et fonctionnement 1997*, 137p. *Se repérer dans le vocabulaire des agrosystèmes.*, Lempdes, CNPR, 1999, . 75 p.
- DELACOTE (L.), *Observer et décrire une parcelle agricole*, CNPR, Lempdes, 2003, 149 p.
- DORE (T.), LE BAIL (M.), MARTIN (P.), NEY (B.), ROGER-ESTRADE (J.), *L'agronomie*

- aujourd'hui*, éditions QUAE , Paris, 2006, 384 p.
- FELIX, I. et al. *Jouer la carte des variétés rustiques*, Perspectives agricoles, n°312, mai 2005, p. 34-38.
 - LE BAIL (M.), *Itinéraires techniques et maîtrise du taux de protéines*, revue Façade n°8 de l'INRA, 2000, 4p.
 - LETERME P., MANICHON H., ROGER-ESTRADE J., *Analyse intégrée des rendements de blé tendre et de leurs causes de variation dans un réseau de parcelles d'agriculteurs du Thymérais*. Agronomie, 1995, 14, 341-361.
 - JEUFFROY (M.-H.), Nouveaux outils de la gestion de la fertilisation azotée du blé, INRA, document internet, http://195.101.239.47/publication/oralMHJ_fin.pdf
 - LOYCE (C.) et autres., *Méthodes d'évaluation en réseau d'itinéraires techniques potentiellement innovants*, in « systèmes de culture innovants et durables », RMT SCI, Educagri éditions, 2008, pp. 129-147
 - MEYNARD (J.M.), DAVID (G.), *Diagnostic sur l'élaboration du rendement des cultures*. Cahiers Agriculture. 1, 1992, pp. 9-19
 - MEYNARD (J.-M.), La modélisation de l'agrosystème, base de la mise au point d'itinéraires techniques et de systèmes de culture, dans, BIARNÈS (A.) (s. dr.), *La conduite du champ cultivé ; points de vue d'agronomes*, Paris, ORSTOM Éditions, 1998, 339 p.
http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers4/010013867.pdf
 - NEY (B.), *Outils pour l'analyse et le pilotage d'un peuplement cultivé*, Agroparistech, Paris, 2002, <http://138.102.82.2/peuplements/peuplement/index.htm>
 - ROLLAND B. et autres, *Des itinéraires techniques à bas niveaux d'intrants*. Courrier de l'environnement de l'INRA n°49, juin 2003, pp.47-62. <http://www.inra.fr/dpenv/pdf/rollac49.pdf>
 - SEBILLOTTE (M.), *Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique*, CR Académie d'agriculture de France, 1416, 1978, pp. 906-914
 - VIAUX P. *Une troisième voie en grande culture*. Éditions Agridécisions, La France Agricole, 1999. 211 p.