

Diplôme : BTSA Viticulture-œnologie

Module : M53 : Processus viticole

Objectif général du module : Proposer et conduire un itinéraire technique viticole

Indications de contenus, commentaires, recommandations pédagogiques

La définition d'objectifs de production, en termes de quantité et de qualité de la matière première, de respect d'un cahier des charges, de réglementation, de coûts de production est abordée dans les modules M52 et M56 : il s'agit d'orientations stratégiques prises à l'échelle du système viti-vinicole ou d'une entreprise sur un pas de temps pluriannuel. La cohérence entre l'itinéraire de vinification et la conduite de la vigne est aussi abordée de manière plus spécifique dans le module M52.

L'itinéraire technique viticole, objet central de ce module, est la traduction de ces orientations à l'échelle de la parcelle, essentiellement sur un pas de temps annuel : « *l'itinéraire technique est une combinaison logique et ordonnée de techniques mises en œuvre sur une parcelle en vue d'obtenir une production* ».

Différents objectifs et modes de production sont étudiés dans ce module, en particulier la conduite de la vigne dans le cadre de la production de raisins issus de l'agriculture biologique.

Au-delà des enseignements théoriques et des TP-TD prévus dans ce module, l'atteinte des objectifs s'appuie sur les séquences en milieu professionnel, ainsi que sur l'ensemble des situations concrètes analysées ou vécues au cours des activités pluridisciplinaires. Lorsqu'elles existent, les exploitations des établissements sont des supports à privilégier dans ce module.

Objectif 1 : Expliquer le fonctionnement de l'agrosystème vigne à l'échelle de la parcelle

Cet objectif est traité par l'enseignant de biologie-écologie.

Objectif 11 : Identifier et expliquer les principales interactions au sein de l'agrosystème vigne et ses relations avec les écosystèmes environnants

Cette étude est conduite sur le terrain en liaison avec l'analyse du paysage réalisée dans le module M52.

Les caractéristiques écologiques d'une parcelle de vigne sont présentées (biotope et biocénose) et les relations inter et intra-spécifiques mises en évidence (prédation, parasitisme, saprophytisme, symbiose, mutualisme, compétition et concurrence).

S'en tenir, dans cet objectif, à une approche globale du fonctionnement d'un agrosystème sans entrer dans le détail des relations, ni approfondir l'étude des composantes.

Objectif 12 : Décrire les relations entre différentes populations ayant un impact sur le fonctionnement de la vigne

Il s'agit d'aborder la dynamique des populations (équilibres entre les bioagresseurs, les auxiliaires et les vecteurs de maladies de la vigne), de préciser les notions de seuil de tolérance et de nuisibilité, sans négliger le rôle des adventices pouvant avoir un impact sur le développement de la vigne.

Objectif 2 : Décrire le cycle biologique de la vigne et expliquer les modalités d'élaboration de la matière première

Objectif 21 : Présenter le cycle végétatif et reproducteur de la vigne et décrire la morphologie et l'anatomie des principaux organes

Dans cet objectif :

- présenter les stades phénologiques et décrire la croissance et le développement des différents organes de la vigne lors de séances de travaux pratiques ou dirigés,
- aborder le développement en insistant sur le rôle des phytohormones et les accidents physiologiques,
- utiliser éventuellement des critères ampélographiques pour décrire l'anatomie et la morphologie de la vigne lors de séances à caractère pratique.

Objectif 22 : Expliquer la formation, la distribution et le devenir des photo-assimilats

Il n'est pas souhaitable d'approfondir les réactions biochimiques de la photosynthèse et de la respiration ni de développer la synthèse des métabolites secondaires mais il est important d'insister sur la translocation du carbone à l'échelle de la plante entière et de préciser les mécanismes de la mise en réserve.

Objectif 23 : Expliquer l'influence des principaux facteurs et conditions du milieu sur le comportement de la vigne et la production du raisin

Cet objectif porte sur l'écophysiologie de la vigne, c'est à dire sur les interactions entre l'environnement naturel (sol, climat) et la vigne (cépage, porte-greffe) et les conséquences sur l'élaboration de raisins de qualité : rôles notamment du rayonnement, du CO₂, de l'eau, des températures et des éléments minéraux.

Il est conseillé d'éviter une étude exhaustive mais de privilégier une approche systémique du fonctionnement de la plante entière (schéma d'élaboration du rendement, bilan de carbone de la plante entière) et d'insister sur le rôle majeur joué par les interfaces :

- « sol/racines » : absorption de l'eau et des éléments minéraux, fonctionnement de la rhizosphère,
- « plante/climat » : interception du rayonnement.

Les apports concernant les interactions plante/bio-agresseurs sont abordés dans l'objectif 12 de ce module et le détail des principaux bio-agresseurs de la vigne est étudié dans l'objectif 5.

Objectif 3 : Choisir un matériel végétal

Pour cet objectif, les principes génétiques de base sont considérés comme des prérequis. Il convient de visiter une pépinière afin de mettre en évidence les étapes de la production de plants.

Objectif 31 : Identifier les principales voies d'amélioration du matériel végétal viticole

Les principales voies de sélection sont présentées :

- la sélection massale,
- l'obtention de clones,
- l'hybridation et l'obtention de métais,
- la transgénèse (OGM).

Objectif 32 : Caractériser les aptitudes du matériel végétal (porte-greffe, cépage, clone)

Il convient d'aborder dans cet objectif :

- la présentation synthétique des principaux porte-greffes et cépages,
- les critères de choix du cépage et du porte-greffe en fonction du contexte pédoclimatique et des objectifs de production,
- les critères de choix des individus issus d'une sélection clonale ou massale.

Objectif 4 : Concevoir l'installation d'une parcelle en respectant la réglementation

Il convient de privilégier au maximum les mises en situations concrètes.

Objectif 41 : Choisir les aménagements à mettre en œuvre

- Diagnostic agronomique de la parcelle : états au moment de la plantation, aptitudes (en lien avec l'objectif 51).
- Principaux aménagements fonciers : haies, drainage, nivellement.
- Aspects réglementaires.
- Préparation du terrain.

Objectif 42 : Proposer un système de conduite

- Choix du cépage, du porte greffe et du système de conduite.
- Différents matériaux de palissage.
- Réalisation de la plantation.
- Entretien.
- Evaluation du coût.

Les étudiants sont capables de justifier le choix du système de conduite en fonction des objectifs visés, en lien avec les études de cas du module M52.

Objectif 43 : Organiser et préparer la plantation

Cet objectif est essentiellement réalisé dans le cadre de travaux pratiques ou de visite de chantier de plantation.

Objectif 5 : Elaborer des itinéraires techniques viticoles en fonction de conditions de milieu et d'objectifs prédéfinis

Cet objectif occupe une plage horaire significative dans ce module.

Il est important de prendre en compte les pré-acquis des étudiants sur cette thématique (bac pro ou bac techno STAV).

Des mises en situation sur le terrain sont à prévoir tout au long du cycle de végétation.

Objectif 51 : Caractériser les états de la vigne et du milieu (sol, climat et milieu biologique)

Le but est de former les apprenants à observer les états de la vigne et du milieu (composantes physique, chimique et biologique) puis de développer différentes méthodes leur permettant de caractériser et de porter un jugement sur ces états.

Exemples de points pouvant être abordés (en lien avec l'objectif 41) :

- pour la vigne : estimation de vigueur de la vigne (SFE ou SECV, NVDI, etc.), analyses foliaires et pétiolaires, indices chlorophylliens, symptômes de carence et d'accidents physiologiques, indicateurs physiologiques de l'état hydrique, état sanitaire, contrôle de maturité, analyse de moûts, etc.,
- pour la composante physique : états de l'atmosphère et caractéristiques climatiques déterminantes, profils cultural et hydrique, estimation de la réserve en eau par le bilan hydrique, etc.,
- pour la composante chimique : analyse de terre,
- pour la composante biologique : observation et dénombrement des principaux bio-agresseurs et auxiliaires, identification des symptômes, appréciation de l'état sanitaire, indicateurs d'activité biologique des sols, etc.

Des apports plus théoriques concernant la composition et les propriétés d'un sol, les composantes climatiques, les transferts d'énergie au sein de l'atmosphère et la biologie des bio-agresseurs peuvent être envisagés en tenant compte des pré-acquis en bac pro CGEA ou en bac technologique STAV.

Les principaux êtres vivants en rapport avec la culture de la vigne (ravageurs, parasites, symbiotes, adventices...) sont situés dans la classification générale.

Concernant l'observation et l'identification des bio-agresseurs et des auxiliaires, il s'agit surtout de permettre aux étudiants d'élaborer leur propre référentiel d'identification. En privilégiant l'apport d'outils et de méthodes, l'enseignant évite l'encyclopédisme et amène l'étudiant à créer ses propres repères. Deux approches complémentaires peuvent être utilisées :

- le raisonnement faisant appel à des notions de systématique, à l'utilisation de clés de détermination nécessitant des observations fines et rigoureuses lors de séances au laboratoire,

- l'observation sur le terrain (séances de travaux pratiques, visites, stages) et une représentation personnelle permettant la mémorisation de nombreux bio-agresseurs et symptômes.

L'utilisation des moyens informatiques est souhaitable : CD-ROM de détermination des espèces, banques de photographies numériques, etc..

La liste des bio-agresseurs et auxiliaires à aborder est laissée à l'initiative de l'équipe enseignante.

Objectif 52 : Prévoir l'évolution de ces états et estimer le potentiel de rendement

Dans un premier temps, il s'agit d'identifier les principaux processus d'évolution des états (évolution de la structure, dynamique des matières organiques et des éléments minéraux bio-disponibles, circulation de l'eau, bilan hydrique, cycle et modèle de développement des bio-agresseurs, etc.), puis dans un deuxième temps de hiérarchiser les facteurs internes et externes expliquant et conditionnant l'évolution de ces états. Les pratiques culturales font partie des facteurs externes permettant la maîtrise de ces états.

L'accent est mis sur les méthodes de prévision du rendement. Il est souhaitable de réaliser des estimations sur le vignoble à des moments opportuns, laissés à l'appréciation de l'enseignant.

Objectif 53 : Choisir une intervention technique (taille et opérations associées, entretien du sol, fertilisation et amendements, gestion des aléas climatiques et de la ressource en eau, protection de la vigne, récolte, etc.) dans une situation donnée en mobilisant les méthodes et les outils de raisonnement adaptés

Il convient de se limiter, dans cet objectif, aux choix stratégiques concernant l'itinéraire technique.

Les principales techniques concernées sont :

- la taille et les opérations associées,
- l'entretien du sol,
- la fertilisation et les apports d'amendements,
- la gestion des aléas climatiques et de la ressource en eau,
- la protection du vignoble,
- la récolte.

Il est nécessaire de prendre en compte les évolutions techniques locales (taille minimum, taille mécanique, irrigation, etc.).

Les choix techniques doivent se raisonner sur la base de connaissances de l'environnement et de la physiologie de la vigne dans le cadre d'un système de culture.

Assurer le caractère opérationnel des décisions à prendre en plaçant les élèves dans des situations réelles (parcelles de l'exploitation de l'établissement ou autre), en mobilisant des méthodes et des outils de raisonnement adaptés et en utilisant des références locales.

L'accent est mis sur la nécessité de réduire le recours aux pesticides : techniques de lutte non chimiques, adaptation du système de culture, aménagements et organisation spatiale permettant de limiter les risques de bio-agressions, etc.

Objectif 54 : Proposer, dans une situation donnée, un itinéraire technique prévisionnel (combinaison logique et ordonnée des techniques à mettre en œuvre sur une parcelle en vue d'obtenir une production donnée)

On s'attache à montrer la cohérence des opérations entre elles au sein d'un système de culture et à mettre en évidence que différentes combinaisons sont possibles pour atteindre un objectif de production.

Il convient d'aborder différents modes de production, en particulier :

- la conduite intégrée de la vigne,
- la conduite de la vigne dans le cadre de la production de raisins issus de l'agriculture biologique .

Il s'agit de passer progressivement, au cours des deux années de formation, de l'analyse critique de cas rencontrés à une phase de proposition de nouveaux itinéraires techniques.

Objectif 6 : Choisir un matériel adapté aux conditions de travail

Objectif 61 : Analyser la constitution et le fonctionnement d'un équipement viticole

Cet objectif vise à acquérir des connaissances et des méthodes permettant l'analyse de tout équipement, quelles que soient les évolutions technologiques.

Il forme une entité avec l'objectif 2.1 du module M54.

L'analyse se fonde sur les trois approches complémentaires (*analyse fonctionnelle, temporelle, structurelle*) usuellement utilisées pour l'étude des systèmes pluritechniques. Ces apports méthodologiques s'appuient sur les pré-acquis en Bac Technologique STAV et des exemples concrets. Ils sont complétés par des notions relatives aux outils de communication technique (*représentation du réel et description fonctionnelle*).

Pour éviter des redondances avec le module M53 et, il est conseillé d'aborder dans cet objectif :

- les sous-fonctions associées à la chaîne d'énergie (*fonctions : stocker ; convertir-transférer, transporter-distribuer-interrompre*) en mettant en évidence les mécanismes qui assurent ces fonctions de base.
- les différents types de représentations associés aux matériels (*schéma de principe, dessin technique, schémas cinématiques et hydrauliques,...*).

Pour l'analyse fonctionnelle interne, se limiter à l'identification et la hiérarchisation des sous-fonctions techniques et

à l'identification des flux (*énergie, information*) d'un équipement. Bien distinguer les composants assurant la transmission (*mécanique ou hydraulique*) de l'énergie et ceux assurant la fonction protection (*humaine, matérielle et environnementale*).

Pour les automatismes embarqués, se limiter au repérage des composants et à l'analyse de la structure du système sur des équipements viticoles tels que : les pulvérisateurs, les préailleuses, les machines à vendanger,....

Pour les représentations graphiques normalisées, il convient de se limiter à la lecture et au décodage de dessins techniques et de schémas types à l'aide d'une documentation (*bibliothèque de symboles normalisés, manuel d'utilisation de l'outil*). La connaissance des symboles normalisés prescrits par les différentes normes ne peut être exigée.

Objectif 62 : Caractériser les principaux équipements viticoles et leurs technologies

La finalité de cet objectif n'est pas la connaissance exhaustive de tous les équipements viticoles. Il convient de l'aborder, en relation avec l'objectif 6.1, à partir d'une approche fonctionnelle par type d'équipement adapté à une opération culturale en tenant compte des spécificités locales.

Il concerne :

- les automoteurs viticoles. Insister sur les évolutions technologiques récentes (*systèmes d'injection, transmissions à passage sous charge et à variation continue,...*) et l'adaptabilité aux carburants alternatifs. Outre le tracteur viticole, les spécificités d'autres automoteurs (*ex : quads, cabitaïles,...*) peuvent être traitées.
- l'ensemble tracteur/outil/sol. Ne pas limiter la réflexion relative à l'optimisation de l'ensemble tracteur/outil/sol à l'effort de traction (*hauteur du point d'attelage, blocage du différentiel,...*) ou à la transmission de puissance à l'outil. : prendre en compte la sécurité de l'opérateur (*équilibre de l'ensemble tracteur/outil, liaison cardan,...*) et les impacts environnementaux (*tassement des sols, consommation en carburant,...*). Raisonner la conduite économique à partir des courbes caractéristiques des moteurs,
- les outils viticoles utilisés dans les opérations culturales (*taille ou préaille ; élimination des sarments ; préparation du sol avant plantation ; entretien du sol après plantation ; amendement et fertilisation ; protection du vignoble ; travaux en vert ; récolte ; transport de la vendange ; remisage du matériel,...*).

Insister sur les caractéristiques associées aux critères de durabilité en intégrant les technologies de l'agriculture de précision (*automatismes embarqués ; systèmes de localisation par satellite,...*).

La protection du vignoble peut aussi comprendre les équipements de correction hydrique (*irrigation*) ou thermique (*brûlots à fuel, tour à vent*).

Les locaux de maintenance, de stockage et de remisage (*hangars ; aire de lavage ; poste de remplissage des pulvérisateurs ; locaux pour produits dangereux ; atelier de maintenance*.)

Objectif 63 : Choisir un matériel (tracteur-outil) adapté aux conditions de travail

Le choix doit se faire par comparaison de différents équipements par famille de matériel ou assurant la même fonction, en abordant prioritairement un matériel viticole mono-fonction pour un itinéraire technique.

Cette approche comparative doit être étendue aux outils combinés et à d'autres exemples, en s'appuyant sur des études de cas, des observations et du travail personnel (*notamment en matière de recherche documentaire*).

Il convient d'explicitier les critères comparatifs propres à chaque famille de matériel. Parmi ceux-ci, on peut citer : la qualité agronomique du travail réalisé ; les performances de l'ensemble tracteur-outil ; les conditions d'utilisation ; les coûts (*énergie, utilisation*) ; la durabilité ; la maintenance,...

La pertinence du parc de machine et les coûts inhérents à la mécanisation ne seront pas abordés dans ce sous-objectif.

Objectif 7 : Conduire et mettre en œuvre des interventions techniques

Le terme « conduire » couvre ici l'ensemble des opérations liées à la mise en œuvre du processus : l'organisation, la réalisation, les contrôles et les réactions aux imprévus.

La mise en œuvre pratique à proprement parler des différentes opérations doit être envisagée sur la globalité de la formation : séances de travaux pratiques et stages en situations professionnelles.

Objectif 71 : Adapter l'itinéraire technique prévisionnel aux conditions rencontrées en cours de campagne (pilote)

Il convient de s'appuyer sur les observations et les prévisions abordées dans les objectifs 51 et 52 de ce module. On s'attache à montrer que, loin d'être figés, ces itinéraires peuvent être modifiés en cours de processus pour s'adapter aux conditions particulières rencontrées (choix tactiques).

Lorsqu'ils existent, l'utilisation d'outils d'aide à la décision et de logiciels professionnels doit être envisagée.

Objectif 72 : Mettre en œuvre des opérations manuelles

Il est essentiel de rechercher des situations proches de la mise en responsabilité des élèves.

La pratique de l'ensemble des opérations manuelles de conduite de la vigne, s'envisage, de façon complémentaire,

sous forme de TP et de mises en situation professionnelle (chantiers, stages, visites d'entreprises)

Objectif 73 : Mettre en œuvre des opérations mécanisées et superviser la maintenance des équipements

Il s'agit d'analyser, en relation avec les modules M54 et M55, des pratiques professionnelles afin de pouvoir prescrire des consignes de travail pertinentes relatives à l'utilisation des équipements ou à leur maintenance.

L'analyse se fonde sur l'observation (*démonstration ou OAD, logiciel de simulation, audio-visuel,...*) de gestes techniques, sur des documents techniques ou des mises en situation professionnelles.

Dans ce module, il est recommandé de réaliser des activités pratiques concernant :

- les réglages d'outils (pulvérisateur, outil de travail du sol,...),
- la maintenance corrective (*niveau maximal 2*),
- la mise en oeuvre d'un système embarqué d'aide à la conduite d'un ensemble tracteur-outil.

Pour toute activité pratique, il est impératif de respecter les principes de sécurité et la réglementation en vigueur relative à la protection des personnes, des biens et de l'environnement.

Les seuls savoir-faire gestuels exigibles sont ceux relatifs à la conduite en sécurité des automoteurs (*tracteur viticole attelé*), en vue de la délivrance de l'attestation (*valant CACES*) selon les modalités définies par la note de service en vigueur.

Les apports de connaissances relatifs aux types et niveaux de maintenance peuvent être effectués dans ce module ou dans le module M54. Dans ce module, privilégier la maintenance palliative (*dépannage*) ou curative (*réparation*).

Objectif 74 : Contrôler l'efficacité des techniques mises en œuvre ainsi que le résultat obtenu et proposer des solutions correctives en situation de dysfonctionnement

Objectif 8 : Évaluer *a posteriori* un itinéraire technique viticole d'un point de vue agronomique, économique et environnemental en cohérence avec les objectifs identifiés

Cet objectif, à traiter essentiellement à partir de situations concrètes, vise à faire acquérir aux étudiants une méthodologie d'évaluation des itinéraires viticoles. 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 viticole abordée dans le module M52.

L'idéal serait de proposer aux étudiants une méthode permettant d'organiser les informations 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 enquête, par observation régulière des états de la vigne et du milieu, par analyse de l'élaboration du rendement et parfois par modélisation.

À défaut de méthodes éprouvées et diffusées localement, la comparaison de plusieurs situations sur la base de quelques critères techniques et environnementaux facilement disponibles doit permettre une première approche.

Références documentaires ou bibliographiques pour ce module

Voir fiche « références bibliographiques pour l'option Viticulture-œnologie ».