

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



Inspection de l'Enseignement Agricole

Diplôme :
BTSA Métiers du Végétal : alimentation, ornement et environnement

Module : M 5
Conduite des milieux de système de culture spécialisée

Préambule

Les documents d'accompagnement ont pour vocation d'aider les enseignants à mettre en œuvre l'enseignement décrit dans le référentiel de diplôme en leur proposant des exemples de situations d'apprentissage permettant de développer les capacités visées. Ils ne sont pas prescriptifs et ne constituent pas un plan de cours. Ils sont structurés en items recensant les savoirs mobilisés assortis de recommandations pédagogiques.

L'enseignant a toute liberté de construire son enseignement et sa stratégie pédagogique à partir de situations d'apprentissage différentes de celles présentées dans les documents d'accompagnement. Il a aussi la liberté de combiner au sein d'une même situation d'apprentissage la préparation à l'acquisition d'une ou de plusieurs capacités.

Quels que soient les scénarios pédagogiques élaborés, l'objectif est l'acquisition des capacités présentées dans le référentiel de diplôme, qui nécessite de ne jamais perdre de vue l'esprit et les principes de l'évaluation capacitaire.

Rappel des capacités visées

Capacité 5 correspondant au bloc de compétences B 5 : Conduire des milieux de systèmes de culture spécialisée

- C5.1 Organiser l'environnement de production d'un milieu
- C5.2 Gérer un milieu en fonction des itinéraires techniques retenus en sécurité
- C5.3 Assurer des opérations de suivi et de maintenance des matériels, équipements et installations en sécurité
- C5.4 Évaluer *a posteriori* la performance d'un milieu

Finalités de l'enseignement

Cet enseignement répond au champ de compétences « conduite d'un milieu de systèmes de culture spécialisée » dont la finalité est d'atteindre les objectifs de production en maîtrisant l'environnement de production dans une démarche de durabilité au sein de systèmes ouverts et fermés. La fiche de compétences correspondante peut utilement être consultée.

Ce module a une entrée résolument technologique pour répondre aux enjeux de transition et de durabilité des systèmes de culture face aux contraintes environnementales et à la demande sociétale.

Il s'inscrit dans une démarche d'adaptation des pratiques par des solutions variées et/ou innovantes. Si dans ce module la diversité des milieux doit être abordée (tunnel, serre, compartiment de serre, chambres climatique, phytotron, ferme verticale, plateforme hors-sol, agroforesterie, permaculture...), cela doit être en lien avec des systèmes de culture et des itinéraires techniques allant du « low-tech » au « high-tech », qu'ils soient dans un contexte rural, périurbain ou urbain abordé dans le module M4.

Il s'agit d'amener les apprenants à conduire des itinéraires pluriels au sein d'un ou plusieurs systèmes de culture de la structure en maîtrisant l'environnement de production.

Les choix techniques réalisés et leur mise en œuvre doivent aussi prendre en compte les orientations stratégiques du système de production au cœur du module M7.

Le module M5 s'appuie sur différentes situations professionnelles en lien avec une diversité des systèmes de culture pour, en particulier, piloter des interfaces numériques et des équipements/matériels dont des matériels et équipements robotisés et/ou connectés. Divers systèmes de production respectant des cahiers des charges ou labels sont étudiés.

Le respect des réglementations, mais aussi des règles relatives à la sécurité des personnes et des biens, à la santé des consommateurs et à la protection de l'environnement font, dans ce module comme dans les autres modules professionnels, l'objet d'une attention particulière.

Les sous-capacité C5 -1 et C5 -3 peuvent concourir à la validation de l'attestation valant CACES.

La sous-capacité C5 -1 concourt à la délivrance du certificat individuel produits phytopharmaceutiques «Certiphyto » catégorie décideur en entreprise non soumise à agrément (DENSA).

Parmi les activités du technicien supérieur, assurer une veille technique et technologique est indispensable au vu des évolutions rapides des IEMO.

L'acquisition d'une culture numérique professionnelle et la maîtrise d'outils et de solutions informatiques « métiers » permettent aux apprenants d'envisager une diversité de conduite de systèmes de culture spécialisée en variant les contextes au travers de divers scénarios. Elles permettent également d'analyser la performance en utilisant des matrices multicritères. Les notions abordées dans le champ du numérique sont à mettre en lien avec le cadre de référence européen DIGCOMP [Digital Competencies] et sa déclinaison française le cadre de référence des compétences numériques CRCN conformément à l'article D. 121-1 du Code de l'éducation afin de préparer au mieux les apprenants à la certification Pix qui intervient en fin de classe de seconde année de BTSA.

Précisions sur les activités supports potentielles

Des visites techniques, des interventions de professionnels, des démonstrations d'utilisation de logiciels professionnels, la réalisation de chantiers participent à la construction de cet enseignement ancré sur des situations concrètes que l'apprenant doit être en mesure d'explicitier. Dans les établissements, les ateliers technologiques et les exploitations sont les supports privilégiés de cet enseignement. Les périodes de stage et la pluridisciplinarité intra ou inter-modulaire participent à l'enseignement de ce module.

Ce module est potentiellement concerné par des activités pluridisciplinaires liées aux thématiques proposées dans le tableau récapitulatif présenté dans les dernières pages du référentiel de formation.

Références documentaires ou bibliographiques

Un document d'accompagnement thématique proposera des références documentaires ou bibliographiques pour l'ensemble des modules du domaine professionnel.

Précisions sur les attendus de formation pour chacune des capacités visées

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines
C51- Organiser l'environnement de production d'un milieu	Adéquation de la proposition à la situation Choix des techniques et des combinaisons de techniques de contrôle du milieu proposé	Environnement physique et spatial du végétal Mécanismes de contrôle et de régulation Besoins et exigence des végétaux cultivés Coût d'utilisation d'un matériel, d'un équipement, d'une installation	Mathématiques Sciences et Techniques des Équipements Sciences et Techniques Horticoles Technologies de l'Informatique et du Multimédia

Conditions d'atteinte de la capacité

La capacité est atteinte si l'apprenant propose des choix pertinents de techniques et de combinaisons de techniques de contrôle de milieu en adéquation avec la situation et le contexte.

Précisions sur les attendus de la formation

Le but est d'amener les apprenants à proposer des environnements de production en lien avec un ou des systèmes de cultures de production dans un contexte donné. L'apprenant doit faire le choix d'équipements, d'installations disponibles pour combiner différentes techniques pour conduire des itinéraires techniques (ITK). Il doit aussi identifier et proposer des solutions, comme des installations/équipements/matériels/outils (IEMO) qui utilisent notamment des interfaces numériques, des logiciels de gestion de l'environnement ainsi que leur combinaison pour piloter les ITK.

L'étude d'environnements de milieux de production peut porter sur plusieurs situations concrètes donc contextualisées avec des objectifs significativement différents. Les situations pédagogiques supports de la capacité C51 peuvent s'appuyer sur des ITK différents qui comprendraient des étapes communes et indispensables à la production quelle que soit la finalité du produit.

A l'inverse, on peut aussi partir de différents milieux contrôlés (par exemple celui mis en œuvre sur l'exploitation de l'établissement, dans une entreprise d'apprentissage, chez un maître de stage...) et, suivant une démarche comparative, identifier des dispositifs indispensables et communs (les invariants) et ceux qui sont différents pour s'adapter à divers ITK (les variants).

L'exploitation de l'établissement ou des exploitations partenaires sont des supports à privilégier dans l'objectif d'acquérir des références technico-économiques pouvant être réinvesties dans les autres modules. La mise en œuvre de cette capacité s'appuie sur des savoirs mathématiques, les outils informatiques sont mobilisés en tant que supports.

Choix des techniques et des combinaisons de techniques de contrôle du milieu proposé

On entend ici par contrôle : la connaissance et le choix de l'utilisation des IEMO dans le cadre d'un système de culture.

Il s'agit à ce niveau de prévoir les IEMO permettant d'assurer les besoins de la culture d'un système de culture et de s'assurer de leur disponibilité ainsi que de leur fonctionnalité, en prenant en compte un principe de réalité technico-économique.

Techniques de contrôle des facteurs climatiques

Les facteurs de production abiotiques tels que l'état de l'atmosphère de culture : Température, eau (hygrométrie, pluviométrie, humidité, irrigation), lumière (occultation / ombrage / éclairage), divers gaz (oxygène, dioxyde de carbone, ...) sont à prendre en compte au travers de situations réelles de conduite de production. Les aléas climatiques éventuels doivent être envisagés et les stratégies correctives ou de prévention (techniques de protection) doivent être abordés. Une attention particulière doit être apportée à des pratiques utilisant les ordinateurs climatiques tant dans leur paramétrage que dans le suivi quotidien.

Techniques de contrôle des supports de culture

Des systèmes variés de contrôle du milieu sol/substrat sont à prendre en compte. On doit aborder dans ce cadre l'aéroponie, l'hydroponie, l'aquaponie, chambres climatiques, ferme urbaine... Les critères de choix et d'utilisation des équipements et matériels associés (dosatron, sonde EC, sonde PH, tensiomètre, désinfection UV, chlore gazeux, thermodésinfection...) doivent être étudiés en situation professionnelle.

La maîtrise des effluents doit être abordée au travers de différents dispositifs (récupération, traitement, désinfection, lagunage, recyclage et apports...)

S'agissant du sol, la connaissance, le choix des matériels associés à son travail sont à prendre en compte.

Une attention particulière est portée aux systèmes d'irrigation associés aux cultures (aspersion, irrigation localisée, rampe, subirrigation...) et à leur automatisation dans un objectif de préservation de la ressource en eau. L'utilisation et le paramétrage des ordinateurs de fertirrigation doivent être particulièrement abordés dans ce contexte.

Techniques de contrôle de la croissance, du développement et de la protection sanitaire

Il s'agit d'amener les apprenants à proposer et choisir des IEMO permettant le contrôle de la croissance, du développement (serres, tunnels et équipements associés, matériels de taille, de thigmomorphogénèse...) en situation professionnelle. Les savoirs relatifs aux IEMO, leur connaissance et leur utilisation sont abordés dans ce cadre.

La connaissance et choix des IEMO relatifs à la protection sanitaire doit se faire en relation avec la réglementation en vigueur et la sécurité (EPI, conformité des locaux de stockage, type de pulvérisateur, utilisation de drone, SIG...), afin de répondre aux attendus du Certiphyto

Optimisation énergétique

L'apprenant est en mesure de porter un regard critique sur les différentes formes de production d'énergie, afin de faire des choix éclairés dans un contexte donné et à des fins de production dans une optique de développement des énergies renouvelables (photovoltaïque, géothermique, éolien, hydraulique, cogénération, pompe à chaleur, méthanisation, filière bois énergie...) et de remplacement des énergies fossiles. Les critères de choix des différents modes de production énergétique sont développés dans ce contexte.

Adéquation des propositions au système de culture en lien avec le contexte

Le titulaire du BTSA sera en capacité de justifier ses choix en se basant sur des indicateurs techniques, économiques et environnementaux en cohérence avec la conduite de l'ITK en lien avec les enseignements du bloc 4.

Des tableaux d'analyse du type AFOM (SWOT) peuvent être utilisés afin de valider les choix proposés.

L'apprenant doit mettre en place des outils de suivi, de contrôle et de régulation de façon à faire face aux aléas éventuels.

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines
C52- Gérer un milieu en fonction des itinéraires techniques retenus en sécurité	Validité des diagnostics d'état Qualité des prises de décision à l'échelle du système de culture	Diagnostic Outils d'aide à la décision Évaluation Décision opérationnelle	Physique-Chimie Sciences et Techniques des Équipements Sciences et Techniques horticoles Technologies de l'Informatique et du multimédia

Conditions d'atteinte de la capacité

La capacité est atteinte si l'apprenant en autonomie gère un milieu ou un environnement cultural à partir d'un diagnostic et le régule pour assurer le suivi des itinéraires techniques et atteindre les objectifs de production

Précisions sur les attendus de la formation

Les mises en situations professionnelles concrètes sont à privilégier pour répondre à cette capacité. Il est important dans la préparation à l'acquisition de la capacité C52 de bien faire le/les liens entre les choix tactiques du système de production/système de culture et les ITK mis en œuvre dans leur ensemble.

Les décisions liées au pilotage sont prises suite à un diagnostic qui s'appuie sur la prise d'information, en lien notamment avec des outils numériques, mais aussi en lien avec l'appréciation visuelle de la culture ; des outils d'aide à la décision (OAD) peuvent être mobilisés. Les interprétations dans un objectif de prise de décision contextualisée relatif au système de culture relèvent de la compétence du technicien supérieur. On peut notamment s'appuyer sur des résultats d'expérimentation ou des expérimentations en cours pour justifier des choix opérés.

Suivant les situations pédagogiques choisies par l'équipe, les notions de physique-chimie relatives aux solutions nutritives, à la lumière, à l'irrigation, aux éléments de météorologie sont abordées de façon contextualisée, sans approfondissement pour éclairer le diagnostic et *in fine* les ajustements techniques. Certaines notions peuvent être exploitées dans les pluridisciplinarités mises en place par l'équipe.

Réalisation de diagnostics d'état des IEMO en lien avec le ou les itinéraires techniques

Il s'agit de faire un diagnostic de l'état des IEMO avant et pendant leur utilisation et mettre en place les stratégies correctives nécessaires en mobilisant les savoirs et si besoin des ressources externes (fournisseurs, constructeurs, concessionnaires...)

Contrôle d'état des matériels en lien avec la fonctionnalité, la réglementation et la sécurité

En fonction d'un ITK donné, il s'agit d'effectuer un contrôle exhaustif des IEMO à utiliser. Ce contrôle se réalise à partir d'une situation professionnelle pratique sur site. Il ne peut se faire sans une prise

d'informations et un traitement approprié des données collectées qui permettent une compréhension fine des interactions entre les IEMO et la culture mise en place.

Production d'un compte rendu d'état

L'apprenant produit un compte rendu réalisé à partir de l'analyse de l'état permettant d'éclairer le décideur sur ce qu'il convient de faire afin d'atteindre les objectifs de production.

Ce compte-rendu est bâti à partir d'observations de terrain, de savoirs mobilisés, de données issues des outils d'aide à la décision : fiches techniques, logiciel de gestion technique : climatique, fertirrigation..., de données GPS (drone agricole, désherbeur connecté...) afin d'objectiver les ajustements et remédier à des dysfonctionnements.

Le compte rendu doit être synthétique et faire apparaître les éléments clés, il peut être réalisé et/ou déposé dans un environnement numérique de travail collaboratif en vue d'informer le personnel et le ou les responsables de l'organisation de production à des fins de traçabilité pour réagir de façon concertée aux conséquences d'un manque ou d'un dysfonctionnement pour une production donnée.

Ajustement des interventions techniques relatives aux IEMO à partir du diagnostic réalisé

Sur la base du diagnostic réalisé, l'apprenant propose des solutions argumentées pour des interventions techniques à réaliser en prenant en compte le contexte technique (ITK), environnemental et économique du système de culture sur lequel est porté le diagnostic. Ces ajustements doivent être corrélés aux conclusions du compte rendu d'état. Les solutions proposées doivent être en accord avec le /les système(s) de production de l'organisation et par conséquent soumises au décideur pour validation.

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines
C53- Assurer des opérations de suivi et de maintenance des matériels et équipements en sécurité	Choix des modalités des opérations techniques Qualité de la mise en œuvre des opérations techniques, du suivi et de la traçabilité	Interventions techniques Protocole de maintenance Traçabilité	Sciences et Techniques des Équipements Sciences et Techniques horticoles Technologies de l'Informatique et du multimédia

Conditions d'atteinte de la capacité

La capacité est atteinte si l'apprenant met en œuvre et réalise des interventions techniques de maintenance et de régulation des IEMO en toute autonomie dans un contexte de production : milieu et état de développement de la végétation.

Précisions sur les attendus de la formation

Cette capacité est liée à la capacité C52. Les situations d'enseignement et donc d'évaluation peuvent être articulées entre elles pour préparer concomitamment l'acquisition des capacités C52 et C53 : la mise en œuvre des interventions et de la maintenance est déterminée par les décisions prises en amont. La préparation à l'acquisition de la capacité C53 implique des mises en œuvre concrètes d'opérations techniques de maintenance, de suivi dans des conditions et situations variées sur différents systèmes de cultures. Cette activité comprend la maîtrise du geste professionnel en sécurité mais aussi tout le raisonnement qui l'accompagne en amont et en aval de sa réalisation.

L'interaction entre les automatismes et les équipements doit se faire en lien avec la conduite de(s) système de culture (s) étudié(s) dans le bloc 4 et la gestion du milieu.

La maîtrise de l'anglais professionnel pour se mettre en relation avec les entreprises étrangères d'équipements et installations est nécessaire pour prendre les informations, résoudre une panne ou envisager l'intervention d'un technicien. L'enseignement de cette capacité peut se faire en lien avec la capacité C 3.2.

En fonction des situations pédagogiques proposées, des notions de physique-chimie peuvent être réinvesties. Les outils informatiques sont mobilisés pour la mise en place des protocoles de maintenance et le suivi de la traçabilité.

Mise en œuvre des IEMO pour répondre à un objectif de production

L'enseignement de cette capacité vise la mise en œuvre des équipements classiques de travail du sol, d'entretien, de protection des végétaux et de récolte... qui nécessite une maîtrise de la conduite et du réglage des matériels. L'émergence d'unités de production « high-tech » requiert des salariés formés aux nouvelles technologies. L'enseignement de cette capacité doit aussi permettre à l'apprenant de se former et de s'outiller pour accompagner le développement de la mécanisation, de la robotisation et de l'automatisation pour la gestion de systèmes de culture de plus en plus pointus. Dans le même temps, le recours à des matériels sans cesse adaptés permet d'assurer une plus grande ergonomie et un meilleur confort de travail des salariés ; l'apprenant doit y être sensibilisé.

Ces évolutions techniques et technologiques engendrent une meilleure gestion des intrants, des extrants ainsi que des effluents et rendent indispensable la maîtrise des logiciels et appareils pour une horticulture connectée.

La possession du CACES® ou de l'attestation valant CACES est nécessaire à la délivrance de l'autorisation de conduite des équipements de travail mobiles automoteurs et des équipements de travail servant au lavage, par le chef d'entreprise, cette capacité contribue à son obtention.

Préparation à la mise en œuvre des IEMO

Il s'agit d'appréhender la configuration : adaptation de la machine à l'activité à réaliser et/ou les pré réglages des IEMO en tenant compte de la sécurité (EPI, balisage, affichage de sécurité, aération...).

Paramétrage et pilotage des systèmes gérés informatiquement

Il s'agit de s'assurer que l'apprenant est en mesure de paramétrer et d'utiliser des systèmes pilotés : ordinateur climatique, gestion centralisée de l'irrigation, station météo connectée, contrôle et prise en main à distance. L'apprenant doit être en mesure de fournir un regard critique sur l'utilisation, l'ergonomie, l'accessibilité des menus... des logiciels et applications utilisées. Les outils de communication mobiles (tablette, smartphone...) sont utilisés à travers notamment les interfaces numériques de travail.

Au-delà, l'apprenant doit être en capacité d'assurer une veille technologique sur l'évolution de ces systèmes. La robotique et sa maintenance sont abordées en lien avec des situations professionnelles contextualisées.

Utilisation raisonnée des IEMO dans un objectif de production

Au cours de la formation, l'apprenant est mis en situation d'utiliser les IEMO en respectant les règles de sécurité et environnementale pour satisfaire aux objectifs de production. Au-delà de l'utilisation, l'apprenant doit être en mesure d'analyser ses gestes, ses pratiques... afin de proposer des stratégies d'amélioration et de transmettre ses savoir-faire à d'autres opérateurs pendant ou après la réalisation d'opération.

Gestion des paramètres de sécurité

Il s'agit de s'assurer que l'apprenant est en capacité de prendre en compte des paramètres de sécurité des différents IEMO utilisés dans une unité de production, de les analyser pour une mise en œuvre en toute sécurité. L'apprenant doit notamment réagir dans un contexte dégradé et mettre en place des mesures adaptées pour la protection des biens et des personnes.

Pour ce faire, il pourra prendre appui sur les textes législatifs en vigueur (Directive Machine 2006/42/CE), les fiches sécurité du CEMAGREF, des ressources documentaires de la MSA (Santé et Sécurité au travail en Agriculture)

Enregistrement des opérations

L'apprenant peut notamment utiliser les outils numériques en lien avec les blocs 4 et 6 pour réaliser l'enregistrement des opérations, afin de pouvoir réutiliser, transmettre les données à des fins de traçabilité et /ou d'amélioration des itinéraires techniques.

Maintenance et traçabilité

Les opérations de maintenance sont adaptées de la norme NF EN13306, reprises dans la fiche INRS ED 123.

Diagnostic de dysfonctionnement

Au-delà de la maintenance prévue par les constructeurs, il convient d'amener l'apprenant à identifier un dysfonctionnement à partir d'indices issus par exemple de l'observation, de l'écoute, de l'odeur afin de déterminer l'origine de l'anomalie ou du problème sur l'IEMO qui pourrait conduire à une modification, altération du processus de production. D'autre part, notamment sur les systèmes pilotés, l'apprenant doit prendre en compte les systèmes d'alarme et adopter une posture de recherche de dysfonctionnement, réagir à partir du tableau de diagnostic de panne, alerter son supérieur et éventuellement contacter l'assistance en ligne ou le concessionnaire....

Opérations de maintenance

L'apprenant doit être en mesure d'effectuer des opérations de maintenance préventive et corrective de niveau 1 à 3.

Mise en œuvre de la traçabilité

L'apprenant doit assurer les enregistrements nécessaires à la mise en place de la traçabilité liée à la maintenance imposée par la réglementation et les certifications par exemple plante bleue, HVE3 option A...

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines
C54- Evaluer <i>a posteriori</i> la performance d'un milieu	Choix et utilisation d'indicateurs d'évaluation Qualité de l'interprétation des résultats	Evaluation multicritère	Sciences et Techniques des Équipements Sciences Économiques Sociales et de Gestion

Conditions d'atteinte de la capacité

La capacité est atteinte si l'apprenant choisit les indicateurs pertinents pour évaluer la performance dans un contexte de durabilité d'un milieu pour un système de culture donné. On attend de l'apprenant qu'il réalise une analyse technique à partir d'indicateurs de performance en réinvestissant la méthodologie de l'analyse multicritère pour améliorer la performance du milieu.

Précisions sur les attendus de la formation

Afin de préparer l'acquisition de la capacité C54, l'évaluation multicritère doit s'inscrire dans une démarche d'amélioration du système de culture en lien avec le produit fini attendu. Cette capacité est en lien avec le bloc 4.

L'enseignement doit s'appuyer sur des démarches de comparaison de performance de système de cultures. Il convient de privilégier des situations d'apprentissage à même de conduire la réflexion sur l'importance de la sélection des indicateurs (indicateurs techniques, indicateurs de résultats, d'efficience...) mais aussi sur le besoin d'acquérir des références fiables. Certaines organisations et situations sont particulièrement adaptés pour mettre en œuvre ces démarches : exploitation des EPLEFPA, entreprises/organisations partenaires, organisations collectives engagées dans des démarches d'évaluation multicritère...

Les expériences vécues en périodes de formation professionnelle fournissent également du matériau pour conduire cet enseignement.

Evaluation de la performance des IEMO

L'évaluation multicritères peut être conduite sur des parties cohérentes de plusieurs itinéraires techniques mais aussi sur un itinéraire technique complet d'un système de culture en mobilisant des indicateurs simples et/ou complexes. Afin d'assurer la validité de l'évaluation, une réflexion doit être conduite sur le choix d'indicateurs adaptés et pertinents et/ou des méthodes qui permettent une analyse multicritère. La durabilité est une clé de lecture privilégiée de cette évaluation qui doit alors porter sur les volets techniques, économiques, sociaux et environnementaux et ainsi contribuer activement aux transitions agro-écologiques et plus largement à toutes les transitions indispensables pour proposer des systèmes de culture plus résilients et plus innovants. Cette analyse relative à la performance du milieu doit entrer en résonance avec les politiques publiques notamment le plan EPA2 et la stratégie nationale bas carbone.

Détermination d'indicateurs d'évaluation

Il s'agit pour l'apprenant de choisir, voire de construire, des indicateurs pertinents adaptés à la situation de mise en œuvre des IEMO qui éclairent les piliers de la durabilité, indicateurs simples (pH, T°, doses, rendement, qualités organoleptiques...) ou complexes (IFT, référencement géodésique, indice de battance,

indice Thiault...).

Les performances énergétiques des IEMO font l'objet d'indicateurs spécifiques notamment économiques mais aussi environnementaux. Pour ce faire, il s'agit de proposer un travail de conception méthodologique avec différents outils d'aide à la décision afin d'identifier des indicateurs pertinents qui permettent d'évaluer la performance du milieu pour une situation donnée.

Exemples d'outils mobilisables :

- Méthode IDEA 4 démarche qui rend compte de la durabilité d'un système,
- Bilan carbone : démarche qui permet d'évaluer les émissions de GES.
- ...

On privilégie l'utilisation d'indicateurs SMART à savoir : spécifiques, mesurables, acceptables, réalistes et temporellement définis. L'enseignement doit s'appuyer sur la diversité de systèmes de culture pour favoriser une approche comparative.

Interprétation des résultats

A partir des indicateurs, il s'agit pour l'apprenant de relever les éléments clés, de les expliciter pour ensuite proposer des pistes d'amélioration de choix et d'utilisation des IEMO en les justifiant. L'analyse ne peut se faire que sur des références solides et incontestables. Le recours à des sites Internet de référence proposant des données professionnelles libres et ouvertes (data.gouv.fr, INSEE, Météo France, AGRESTE...) est préconisé.

Proposition d'amélioration dans l'utilisation des IEMO

L'analyse de l'efficacité des IEMO est à rapprocher de l'évaluation de la performance du système de culture abordée dans le bloc 4 capacité 4.4. Les pistes d'amélioration doivent prendre en compte le système de culture dans lequel s'inscrit le ou les itinéraires techniques conduits. Une réflexion sur les intérêts et limites des indicateurs choisis au regard du contexte, des enjeux et des attendus vis-à-vis de l'itinéraire technique guide la réflexion sur les propositions visant l'amélioration de l'utilisation des IEMO sans en dégrader d'autres.