

# Document d'accompagnement du référentiel de formation



## Inspection de l'Enseignement Agricole

### Diplôme :

Baccalauréat professionnel « Productions horticoles »

### Module :

MP2 : Choix techniques

### Objectif général du module :

Mobiliser les savoirs scientifiques et technologiques pour optimiser des choix techniques dans une logique de durabilité

## Indications de contenus, commentaires, recommandations pédagogiques

L'ensemble contribue à l'acquisition de la capacité C5 : Raisonner des choix techniques liés à la conduite d'un processus de production horticole.

Cette capacité est composée des deux sous-capacités suivantes :

C5.1- Présenter les relations entre les composantes de l'agrosystème horticole et les modes de conduite des productions.

C5.2- Raisonner les interventions techniques.

En Baccalauréat professionnel, il s'agit d'atteindre la capacité d'expliquer et de justifier les choix techniques en s'appuyant sur des bases scientifiques et technologiques au-delà de l'acquisition du geste technique professionnel. La capacité d'effectuer ces choix relève du niveau III.

Il est important de choisir des exemples dans tous les supports professionnels de l'horticulture : floriculture, maraîchage, arboriculture fruitière et pépinière.

Cet objectif fait appel aux pré-requis de seconde professionnelle PV-Agroéquipement (modules EP1, EP2 et EP3).

### Objectif 1 - Comparer deux agrosystèmes horticoles

Cet objectif est traité en liaison avec l'objectif 2 du module MG4, dans une perspective de professionnalisation. Il repose sur les acquis des apprenants, les composantes écologiques des milieux étant étudiées dans le module MG4 (objectif 2.1.1).

Les deux agrosystèmes choisis se différencient fortement par leur niveau d'artificialisation (exemples : agrosystème plein air/agrosystème sous-abris, agrosystème pleine terre/agrosystème hors sol, parcelle en agriculture biologique...). L'étude se réalise à l'échelle de la parcelle, en tenant compte aussi des éléments non cultivés : haie, bord de champ... Elle implique nécessairement un travail de terrain avec éventuellement un prolongement au laboratoire.

Cet objectif fait appel aux enseignants d'agronomie ou/et de STH et de biologie-écologie.

Il est traité intégralement lors de séances pluridisciplinaires.

Il est souhaitable que cet objectif soit réalisé en début de première année.

## Objectif 1.1 - Caractériser les composantes des deux agrosystèmes horticoles

### 1.1.1 Identifier les facteurs biotiques

Mots clés : Peuplement animal (détermination de la faune du sol grâce au dispositif de Berlèse, comptage de lombrics et autre faune associée...), peuplement végétal (plantes cultivées, adventices...), autres organismes (mycètes, procaryotes, protistes...).

*Des comptages sont à réaliser.*

### 1.1.2 Caractériser les facteurs abiotiques.

Mots clés : origine pédologique du sous-sol, nature du sol (pH, structure, texture, teneur en MO...), climat (température, précipitations, microclimat...) station météorologique.

## Objectif 1.2 - Mettre en évidence les interactions entre les composantes dans chacun des deux agrosystèmes horticoles

### 1.2.1 Caractériser les interactions entre les facteurs abiotiques et biotiques.

### 1.2.2 Observer les interactions entre les êtres vivants.

Mots clés : Relations intraspécifiques et interspécifiques, chaînes alimentaires, réseau trophique...

## Objectif 1.3 - Estimer le niveau d'artificialisation et l'impact sur l'environnement de chaque agrosystème horticole étudié

### 1.3.1 Présenter de façon synthétique les observations réalisées pour chacun des agrosystèmes.

### 1.3.2 Comparer le niveau d'artificialisation et l'impact sur l'environnement des deux agrosystèmes.

### 1.3.3 Proposer des hypothèses permettant d'expliquer les éléments recueillis et les résultats obtenus.

Mots clés : impact des techniques culturales, influence de l'environnement de la parcelle...

## Objectif 2 - Mettre en relation le fonctionnement du végétal cultivé avec son milieu

Cet objectif fait appel au professeur d'agronomie ou/et de STH. Le professeur de biologie-écologie est associé dans le cadre d'activités pluridisciplinaires (objectif 2.3).

*« caractériser » signifie mettre en évidence ; il s'agit d'expliquer les mécanismes et les interactions plantes/milieu.*

## Objectif 2.1 - Caractériser les composantes physiques du milieu

### 2.1.1 Présenter les données climatiques en précisant leurs rôles sur les plantes.

Mots clés : Facteurs climatiques déterminants (température, lumière, vent, hygrométrie, précipitations), accidents et aléas climatiques...

### 2.1.2 Présenter les supports de culture (sol et substrats) et leurs propriétés physiques en précisant les incidences sur les plantes.

Mots clés : Composition, structure, texture, porosité, état hydrique (pF), profil cultural, accidents structuraux, transferts d'eau dans le support de culture et entre le support et l'atmosphère.

## Objectif 2.2 - Caractériser les composantes chimiques du milieu

Cette partie concerne essentiellement les supports de culture (sol et substrats) et les incidences sur les plantes.

Mots clés : pH, concentration saline (EC), système adsorbant, capacité d'échange, analyses de terre, de substrats, solution nutritive, mesures et contrôles, facteurs d'évolution de l'état chimique du sol (lixiviation, acidification...)...

## Objectif 2.3 - Caractériser les composantes biologiques du milieu

Cet objectif est abordé en lien avec l'objectif 1 du MP 2 et l'objectif 2 du MG 4.

L'identification des principaux groupes d'êtres vivants significatifs est réalisée en pluridisciplinarité.

### 2.3.1 Évaluer l'activité biologique du sol.

- Montrer l'importance de la microfaune, des microorganismes, des mycètes et de leurs actions sur le sol.
- Présenter le cycle biogéochimique de l'azote.

Mots clés : Rapport C/N...

### 2.3.2 Expliquer les incidences de la présence de bio-agresseurs, sur les cultures.

- Interpréter un cycle de développement, reconnaître les dégâts, estimer un seuil de nuisibilité (diagnostic).

*Partie traitée à l'aide de quelques exemples significatifs, au minimum : 1 acarien et/ou 1 insecte, 1 nématode, 1 champignon, 1 virus et/ou 1 bactérie.*

### 2.3.3 Expliquer les incidences de la présence des auxiliaires.

*Partie traitée à l'aide de quelques exemples significatifs, au minimum : 1 parasite, 1 prédateur, 1 pollinisateur, 1 végétal piège/végétal abri/végétal relais.*

- Montrer le lien entre les cycles des auxiliaires, des bio-agresseurs.

## Objectif 3 - Utiliser les connaissances en physiologie végétale pour cultiver des végétaux horticoles

Cet objectif est traité par le professeur de biologie-écologie. Des activités pluridisciplinaires sont à réaliser avec le professeur d'agronomie/de STH.

Cet objectif est à traiter en lien avec l'objectif 4 du MP2.

Les techniques et les pratiques mises en œuvre en horticulture s'appuient sur la physiologie végétale.

Le professeur de biologie-écologie s'appuie sur les applications horticoles correspondantes à cet objectif.

Cette étude est l'occasion d'apporter des connaissances sur le végétal aux différents niveaux de l'organisme (cellules, tissus, organes).

Les séances de travaux pratiques sont conçues pour acquérir des connaissances par une véritable démarche d'investigation. Il est souhaitable que ces pratiques soient mises en œuvre aussi souvent que possible.

## Objectif 3.1 - Expliquer les mécanismes de la nutrition pour justifier les techniques horticoles employées

### 3.1.1 Décrire les mécanismes de la nutrition hydrominérale.

- Présenter les rôles de l'eau et des ions minéraux à l'échelle de la cellule et du végétal.
- Localiser et décrire l'absorption et la circulation de l'eau et des ions minéraux.
- Expliquer le devenir de l'eau et des ions minéraux absorbés (transpiration, utilisation cellulaire...).

Mots clés : racines, mycorhizes, absorption racinaire, circulation, transpiration, stomates, poussée racinaire...

### 3.1.2 Décrire les mécanismes de la nutrition carbonée.

- Présenter les mécanismes de la photosynthèse : mise en évidence des organes, cellules et organites impliqués, échanges gazeux, équation bilan.
- Expliquer le devenir de la matière organique fabriquée : respiration, biosynthèses, mise en réserve.

Mots clés : photosynthèse, respiration, équations bilan, stomates, organes de réserve, échanges gazeux...

Des expériences pratiques de mise en évidence sont réalisées au laboratoire pour appréhender les fonctions de nutrition et les rendre concrètes (échanges gazeux, circulation de la sève brute, transpiration, synthèse d'amidon...).

Le mécanisme de la photosynthèse est abordé de façon simplifiée et montre l'importance de l'autotrophie.

### **Objectif 3.2 - Expliquer les mécanismes de la croissance et du développement pour justifier les techniques horticoles employées**

- Identifier les zones de croissance.
- Présenter succinctement des modalités de la croissance (mérèse, auxèse).
- Présenter le développement des organes végétatifs.
- Présenter les phytohormones utilisées en techniques horticoles et leurs rôles.

Mots clés : méristèmes primaires et secondaires (croissance en longueur et en épaisseur), différenciation, dé-différenciation (formation des racines secondaires), phytohormones...

*Les méristèmes et les différents tissus peuvent être observés et localisés à partir de coupes d'organes (tronc, bourgeon, rameaux...) ou de préparations microscopiques. La mitose est abordée de façon schématique sans détailler les différentes étapes ; se limiter au bilan.*

### **Objectif 3.3 - Expliquer les mécanismes de la reproduction pour justifier les techniques horticoles employées**

#### **3.3.1 Présenter les mécanismes de la reproduction asexuée.**

- Expliquer les notions de multiplication cellulaire, de différenciation, de dé-différenciation.

Mots clés : multiplication cellulaire, différenciation, dé-différenciation, totipotence, clone...

*Les avantages et inconvénients de la reproduction asexuée sont soulignés. Une application pratique en culture in vitro est souhaitable suivant les possibilités de l'établissement. Les diverses techniques de multiplication végétative sont étudiées en STH (objectif 4.1 du MP2).*

#### **3.3.2 Présenter les mécanismes de la reproduction sexuée.**

- Présenter les différents rythmes de développement.
- Rappeler le rôle des pièces florales.
- Présenter les différentes étapes de la reproduction.
- Expliquer la physiologie de la germination.

Mots clés : rythmes de développement, floraison, pollinisation (entomophilie, anémophilie), double fécondation, fructification et formation de la graine, germination, brassage génétique...

*Les avantages et inconvénients de la reproduction sexuée sont soulignés.*

*Il est nécessaire d'introduire la notion de semence.*

*Il y a lieu d'aborder les processus de la pollinisation en présentant les différents agents pollinisateurs, les caractéristiques des fleurs anémophiles et des fleurs entomophiles. Montrer l'importance des agents pollinisateurs dans la reproduction de certaines espèces végétales.*

*La double fécondation est présentée de façon schématique en précisant le rôle de chaque gamète et l'origine des différentes parties de la graine. Les étapes de la méiose ne sont pas à détailler ; se limiter au bilan.*

*L'observation de graines permet de comprendre leur organisation et les processus de germination.*

### **Objectif 4 - Raisonner les principales opérations sur le végétal et le milieu cultivé dans le respect de l'environnement et de la santé humaine**

L'objectif 4 est traité en lien avec le module MP4.

#### **Objectif 4.1 - Raisonner les techniques de multiplication des végétaux**

- Présenter les techniques de préparation des graines
- Comparer les techniques de multiplication

## Objectif 4.2 - Raisonner les techniques de contrôle de la croissance et du développement

### 4.2.1 Raisonner la maîtrise des effets du climat à l'extérieur et sous abri.

- Présenter et comparer les techniques limitant les aléas climatiques : lutte contre le gel, brise-vent, précipitations...
- Présenter et comparer les techniques de gestion du climat sous abris : utilisation des équipements, économies d'énergie : végétal, conduite de culture, équipements,

### 4.2.2 Raisonner l'irrigation et la fertilisation en sol et en hors sol.

Mots clés : Origine et qualité des eaux, gestion des apports d'eau, recyclage, engrais, solutions nutritives (l'élaboration de solutions nutritives à partir d'engrais simples est exclue), gestion de la fertilisation minérale et organique (fertilisation azotée et phospho-potassique)

### 4.2.3 Raisonner la gestion des sols.

- Montrer l'intérêt de la gestion des sols pour optimiser la fertilité.

Mots clés : Amendements humiques et basiques, rotations/assolement, engrais verts, CIPAN, couverture des sols...

L'objectif est à coordonner avec les enseignements du module MP 5 : travail du sol, drainage...

### 4.2.4 Raisonner les interventions culturales modifiant la morphologie des végétaux cultivés.

- Exposer les techniques et leurs intérêts

Mots clés : pincement, ébourgeonnage, taille de formation, utilisation de régulateurs de croissance...

### 4.2.5 Raisonner les interventions culturales régulant la mise à fleurs et la mise à fruits.

- Exposer les techniques et leurs intérêts

Mots clés : Photopériodisme, thermopériodisme, techniques de levée de dormance, éclaircissage, taille de fructification...

## Objectif 4.3 - Raisonner les techniques liées à la protection des cultures

Cet objectif est à traiter en liaison avec le plan Ecophyto 2018.

Le diagnostic sanitaire est réalisé dans le module MP 4.

### 4.3.1 Étudier les techniques de contrôle des bioagresseurs.

Mots clés : Méthodes de lutte directe (chimique, biologique, éthologique, mécanique, thermique...), méthodes de protection indirecte (prophylactiques, biotechniques, génétiques, physiques, mécaniques...)...

### 4.3.2 Prendre en compte la législation en vigueur et son évolution pour respecter la santé des personnes et l'environnement.

Mots clés : Bonnes pratiques phytosanitaires, utilisation d'outils (e-phy, guide ACTA)...

Cet objectif est à traiter en lien avec l'objectif 2.1 du MG 4.

### 4.3.3 Présenter les différentes stratégies possibles.

Mots clés : Combinaison des techniques de protection, lutte raisonnée, PBI, AB...

## Objectif 4.4 - Raisonner la gestion des produits résiduels

- Identifier, en classant, les produits résiduels de l'activité horticole.

Mots clés : Nature (inerte, organique, chimique), recyclage des effluents liquides et autres produits résiduels solides.

- Identifier leurs impacts sur l'environnement et sur l'entreprise.
- Présenter les solutions possibles visant à limiter leurs impacts.

## Activités pluridisciplinaires

L'ensemble des thèmes ci-dessous doit être traité car ils sont susceptibles d'être évalués en épreuve terminale.

### STH +Agronomie et Biologie - Écologie (18 heures)

Objectif 1 : Comparaison de deux agrosystèmes horticoles.

Objectif 2 : Bio-agresseurs et auxiliaires de cultures.

Objectif 2 : La matière organique des sols.

Objectif 4 : La plante et l'alimentation hydrominérale.

Objectif 4 : Les techniques de mise à fleurs et de mise à fruits.

### STH - Sciences physiques (6 heures)

Objectif 2 : Solutions nutritives et/ou échantillons de terre.

Objectif 4 : Notions relatives à la toxicité des produits agropharmaceutiques.

Objectif 4 : Utilisation des rayonnements dans le domaine des productions horticoles.

## Références documentaires ou bibliographiques pour ce module

### Ouvrages dans le domaine de la biologie végétale et de l'écologie:

Collectif. *Atlas de la Biologie*. Livre de Poche (La Pochothèque)

Collectif. *Atlas de l'écologie*. Livre de Poche (La Pochothèque)

Faurie C. Ferra C. et all. *Écologie, approche scientifique et pratique*. 5<sup>è</sup> édition Tec & Doc, 2003. 416 p

Fischesser B. Dupuis-Tate MF. *Le guide illustré de l'écologie*. Cemagref, 1993. 319 p

Gorenflot R. *Biologie végétale. Plantes supérieures. L'appareil végétatif*. Dunod Ed collection Sciences Sup- 1998 (6<sup>è</sup> édition). 352p

Gorenflot Robert. *Biologie végétale. Plantes supérieures. L'appareil reproducteur*. Dunod Ed collection Sciences Sup, 1997 (4<sup>è</sup> édition). 288p

Heller R. *Physiologie végétale Tome 1 Nutrition*. 6<sup>ème</sup> édition Dunod Ed. 1998. 324p

Heller R. *Physiologie végétale Tome 2 Développement*. 6<sup>ème</sup> édition Dunod Ed. 1998. 336p

Meyer S., Reeb C. et Bosdeveix R. *Botanique : Biologie et physiologie végétale*. Maloine Ed 2004. 462p

Raynal-Roques A. *La botanique redécouverte*. Belin. INRA Editions. 1997. 512p

Ricklefs R. et Miller G. *Écologie*. 4<sup>ème</sup> édition. De Boeck, 2005. 822 p

Soltner D. *Les bases de la production végétale – Tome 3 : la plante*. Sciences et Techniques Horticoles, 1996 . 304p

### Ouvrages dans le domaine des sciences physiques :

Bliefert, Perraud, *Chimie de l'environnement : air, eau, sols, déchets* De Boeck 2002 476 p

Defranceschi M, *La chimie au quotidien* Ellipses 2006 239 p

Sous la direction de M Othuran et J-M Mouchel *Pesticides : impacts environnementaux, gestion et traitements* Presses de l'école nationale des Ponts et chaussées, 2007 331 p

Recommandation R 428 de la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés : stockage des Ammonitrates : [http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/atmp\\_media/R428.pdf](http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/atmp_media/R428.pdf)

Brochure de l'INRS ED 6015 sur le stockage des produits chimiques :

[http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01\\_catalog\\_view\\_view/F5EAF5946BD67F5C125732300436F6D/\\$FILE/ed6015.pdf](http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view_view/F5EAF5946BD67F5C125732300436F6D/$FILE/ed6015.pdf)

**NB : La bibliographie en agronomie et sciences et techniques horticoles fait l'objet d'un document d'accompagnement à part pour les modules MP2 et MP4.**