



## Fiche Module Cycle Ingénieur

MODULE : Modélisation des épidémies et outils d'aide à la décision

Département : BA/GREF

Nom Responsable Bochra et  
Zohra Lili Chabaane

Année d'étude :  
3<sup>ème</sup> Année TC

Spécialité ou option : BA

**Pré requis, intitulé du ou des module(s) : GIS 1 et physique de l'environnement**

### **Objectifs du module :**

L'enjeu du module 'Modélisation des épidémies et outils d'aide à la décision' consiste à prévoir le développement épidémiologique des agents pathogènes pour optimiser les interventions phytosanitaires dans une optique de développement durable. Ce module constitue un nouveau volet essentiel dans la formation des ingénieurs agronomes phytiate, leur permettant de compléter leurs connaissances et compétences dans les prises de décision et dans la mise en œuvre de stratégies de lutttes raisonnées adaptées. La pédagogie est centrée dans une première partie sur les concepts épidémiologiques, sur les méthodes de simulation et de prévision des risques et sur les outils d'aide à la décision. Il s'agit ici d'appliquer des modèles et des outils existants de prévision de risque, développés principalement grâce à la coopération de firmes phytosanitaires et de chercheurs multidisciplinaires (épidémiologistes, agronomes, écologistes, mathématiciens...). La deuxième partie du module repose sur la télédétection et les techniques GPS, support d'aide à la décision et à l'organisation des interventions.

### **Contenu :**

#### **PARTIE 1: Modélisation des épidémies et prévision des risques (10h) : responsable : Bochra**

- De l'épidémiologie à la modélisation
  - Notion d'épidémiologie
  - Les facteurs d'une épidémie (le système climat-plante-pathogène)
  - Les types d'épidémies (mono/polycyclique)
  - Notion de modélisation
  - Intérêts et limites d'un modèle
  - Phases de conception et de validation d'un modèle
- Les Modèles de prévision des risques et les outils d'aide à la décision
  - Notion de prévision des risques
  - Modélisation de la plante: les fonctions de croissance du végétal
  - Modélisation du pathogène : modèle de cycle de développement
  - Modélisation du climat: Les fonctions de température, humidité)
  - Modèle d'interaction climat-plante-pathogène (modèles épidémiques): exemples d'outils existants d'aide à la décision principalement chez la vigne (Le modèle EPI ou MILVIT mildiou de la vigne (Plasmopara viticola); Le modèle SPOTTS Black-Rot sur la vigne (Guignardia bidwellii); Le modèle Botrytis pourriture grise (Botrytis cinerea); modèle oidium (Uncinula necator); modèle acariens rouges), chez le blé (modèle Rouille, modèle Septo), pomme (Venturia inaequalis, modèle d'APPLESCAB) etc...
  - Les défis: Application des modèles aux agro systèmes tunisiens
- Les perspectives futures en modélisation
  - Modèle démographique pour l'évaluation des risques malherbologiques: modèle de compétition culture-adventices
  - Modèle d'interaction prédateur-proie (modèle Lotka-Volterra)
  - Modèle d'interaction hôte-parasitoïde (modèle Nicholson-Bailey)
  - Modélisation des épidémies pour les maladies émergentes
  - Modélisation à l'échelle des paysages cultivés (ex: gestion des résistances chez le blé)

TP ou TD ?? (6h ?)

#### **PARTIE 2: Application de la télédétection et des techniques GPS en protection des cultures : responsable : Zohra Lili Chabaane**

Chapitre 1 : Principe physique de la télédétection et contribution aux domaines agronomiques (4h)

- Généralités
- Principe physique de la télédétection
- Définitions des principales grandeurs utilisées en télédétection

**Chapitre 2 : Télédétection et protection des cultures (4h)**

- Télédétection et évaluation des dégâts
- Télédétection précoce de stress hydrique d'origine pathologique
- Utilité de couplage de la télédétection précoce et des modèles de prévision de maladies

**Chapitre 3 : Techniques GPS et suivi d'infestation (2h)**

- Principe de GPS
- Usage en protection des cultures

**TP : 4h**

- Utilisation d'un GPS sur le site de l'INAT
- Restitution des données sur le SIG Arc View
- Analyse spatiale et production d'exemple de carte d'intervention et /ou de suivi

**Intervenant (s) : Bochra ( 10 heures)+ Zohra Lili Chabaane ( 18 heures)**

**Planification du cours, séquence : 2**

**Besoin technique :** • salle Info (oui pour les 4h de TP) • connexion Internet (oui) • Data show (oui )