

*" Insectes vecteurs, parasites, ravageurs, auxiliaires :  
quels enseignements pour faire face aux besoins  
d'identification et d'expertise ?"*

**Table ronde**  
**Les besoins et les enjeux pour l'Enseignement Supérieur et la Recherche**  
30 septembre 2020

---

L'enseignement de la taxonomie et de la systématique dans les "Agros"

*Anne Le Ralec & Marie-Stéphane Tixier*

## Les ingénieurs agronomes, des généralistes

✓ Des enseignements en sciences biologiques, mais aussi en agronomie, pédologie, économie, sociologie, statistiques, informatique, ....

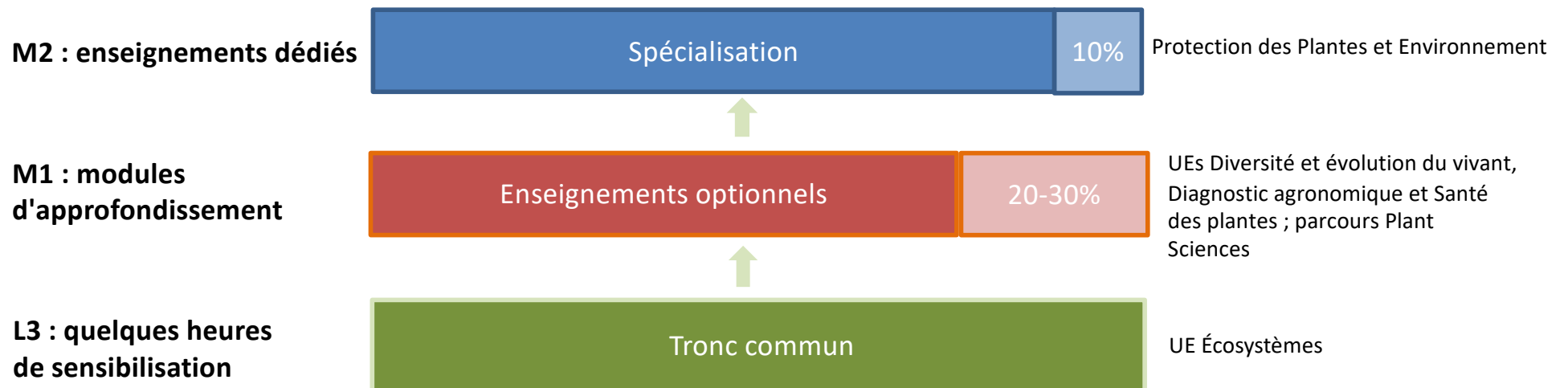
 *Peu de place pour l'enseignement de la taxonomie / botanique / zoologie*

✓ Une formation antérieure en taxonomie très limitée

Cf programme des classes préparatoires BCPST

*"Finalement, la classification phylogénétique, ici mobilisée comme un outil pour discuter de scénarios évolutifs, permet de revisiter des organismes vus par ailleurs en discutant des processus évolutifs qui ont conduit à leur émergence. On attend que les êtres vivants rencontrés dans ce programme trouvent leur place dans cette classification."*

## Place de la taxonomie dans le cursus des ingénieurs agronomes



*Peu d'étudiants concernés ; une sensibilisation pour la majorité*

## Enjeux et objectifs d'une formation à la taxonomie pour les ingénieurs agronomes

### ✓ Diagnostic / Santé des plantes



### ✓ Biodiversité fonctionnelle, services écosystémiques et transition agroécologique



*Régulation naturelle*



*Recyclage de la matière organique*



*Pollinisation*

**L'enseignement de la Taxonomie**  
**Option Protection des Plantes & Environnement**  
**Master Santé des Plantes et Plant Health**


**UE1. Diagnostic & Taxonomie en protection des plantes – 5 semaines- 5 ECTS**


22 demi-journées: 66 heures

Pathologie Végétale      Malherbologie/Botanique      Entomologie/Acarologie

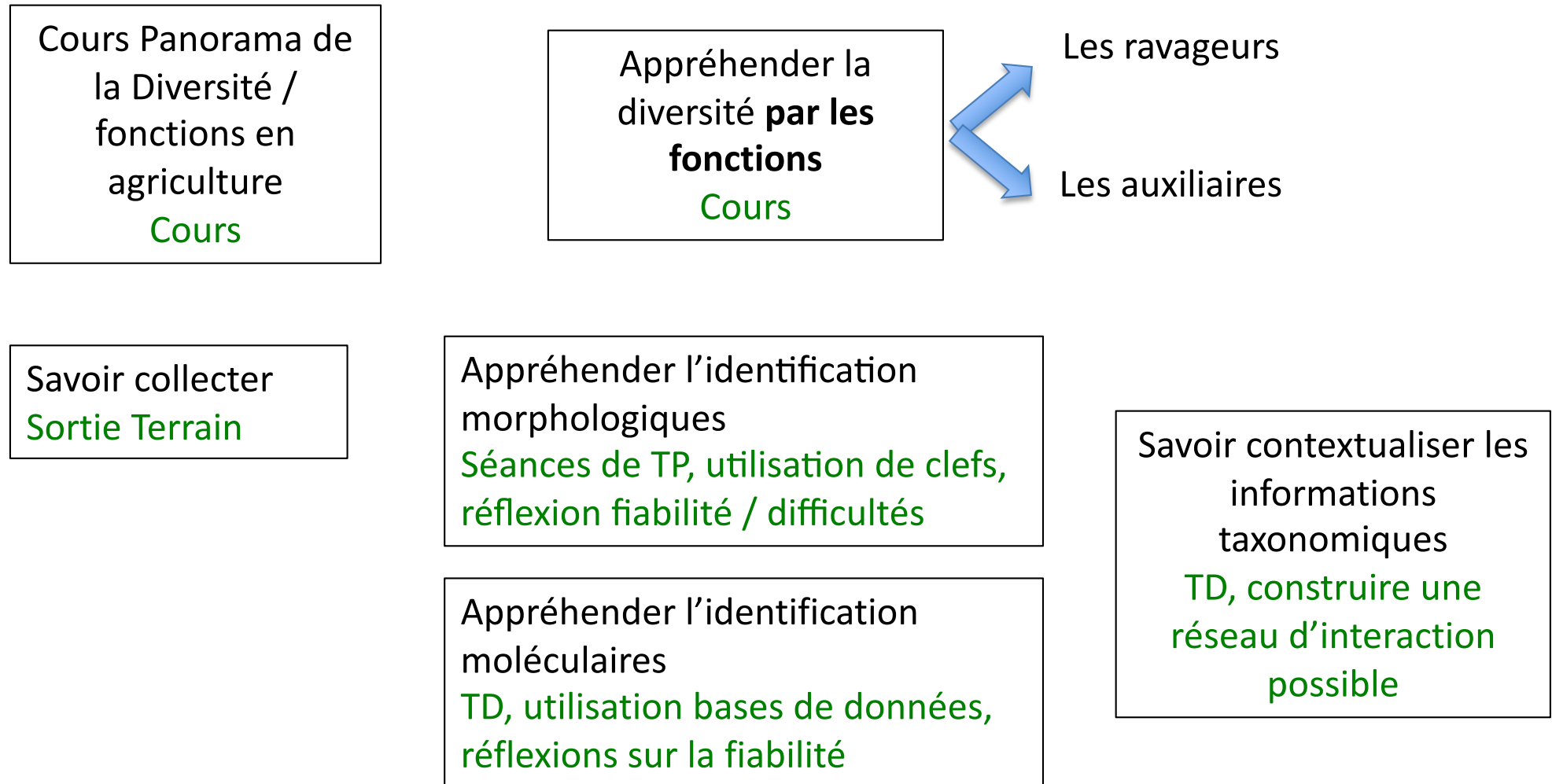
Cours introduction 2 heures: enjeux de la taxonomie

	Pathologie végétale	Entomologie/Acarologie	Malherbologie/botanique
Cours	6	12	5
Sortie échantillonnage s	2	2	6
TD & TP	12	9	12

 Une même philosophie d'enseignement

 Enseignements faits par EC et implication forte **des chercheurs** notamment en entomologie (CBGP)

## Illustration sur le modèle entomologie/Acarologie- Contenu et progression pédagogique



Du Comment au Pourquoi ...

De la connaissance à la résolution de problèmes, création de solutions techniques et scientifiques (détection, prédictions évolutives ...)



**Enseignement de la taxonomie est de plus en plus réduit en Europe**

**Quel avenir pour la taxonomie?  
Comment répondre aux besoins sans spécialistes?**

**INRAE**

**IRD**  
Institut de recherche  
pour le développement

**cirad**  
LA RECHERCHE AGRONOMIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT

8 chercheurs, 3 EC  
Equipe TICE SupAgro

**CBGP**  
Centre de Biologie pour  
la Gestion des Populations

**l'institut Agro**  
agriculture • alimentation • environnement

Montpellier  
**SupAgro**

5 sessions - 5 semaines  
Plateforme FUN

  
agreenium

**AGROPOLIS**  
INTERNATIONAL

## Des objectifs variés

- **Enseigner la taxonomie aux élèves ingénieurs intéressés par la biodiversité et sa gestion dans les agro écosystèmes** → MOOC intégré dans les enseignements de SupAgro Niveau M1  
+ Stages encadrés dans l'UMR CBGP  
+ animation (forum, réseaux sociaux)
- **Rendre visible les recherches en taxonomie, les compétences de l'UMR et de Montpellier SupAgro** → MOOC ouvert largement, En français et anglais
- **Créer un réseau d'apprenants et d'enseignants** → Pédagogie participative et active (MOOC Inversé)

**Donner des bases, une ouverture, une sensibilité et une envie d'aller plus loin (formation continue, formation académique)**

3 sessions: Plus de 2000 participants par session, de 80 pays  
10-15 étudiants de Master 1 parcours Plant Sciences dans UMR CBGP  
Lien accru enseignement / recherche  
Développements internationaux  
Un outil COVID ....





### Semaine 1: connaître les protagonistes

General biology of arthropods  
General biology and ecology of plant-parasitic nematodes  
Insect classification  
Mite classification

### Semaine 2: Pourquoi savoir bien les identifier

Interactions Arthropods / Plants  
Inputs of taxonomy for agrosystem management – Biological control  
Statistical patterns of nematode biodiversity for pest management through conservation strategies  
Inputs of taxonomy for ecosystemic services

### Semaine 3: La collecte

From collect to specimen preparation (acariens, insectes, nématodes)

### Semaine 4: identification morphologique

Morphological identification methods of identification with special focus on some groups (insectes, nématodes, acariens)

### Semaine 5: Identification et innovations

Concepts of molecular techniques for identification  
NGS et and environmental barcoding  
Databases & collections: End-user outputs of taxonomy



- Des vidéos
- Des textes
- Des quizz pour chaque cours
- Des quizz à la fin de chaque semaine
- Des forums, des live et lieux d'échange
- Des évaluations par les pairs / échanges d'expérience

## Conclusion - Questionnements

✓ **Les "Agros"** : lieux privilégiés de construction des compétences nécessaires pour porter les enjeux "biodiversité & transition agroécologique" mais **nécessiter de former à l'analyse de la biodiversité**



**Quelle(s) formation(s) pour quel(s) métier(s) ?**

- **Doctorat** : **environ 20% des ingénieurs PPE poursuivent en thèse**
  - ingénieur de recherche / missions biodiversité fonctionnelle x agroécologie
  - chercheur / taxonomie x élucidation des interactions biotiques ?
- **Ingénieur spécialisé / master** : phytiatre, ingénieur en épidémio-surveillance ?
- **Licence Pro** : techniciens en identification ?