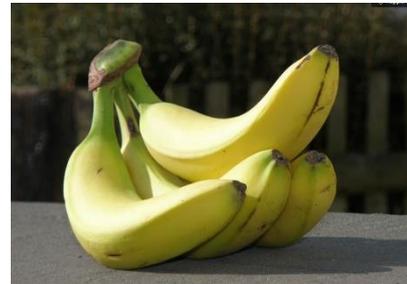




**MASTER 1 « BIOLOGIE DES PLANTES » -**

**MODULE « HMBA103 – SELECTION ET AMELIORATION DES PLANTES »**

# Amélioration des plantes tropicales et méditerranéennes : diversité des enjeux et des stratégies



Crédits photo : Schreib-Engel, J.-M. Lacape, John1cse, J. Weber.

## Contexte

Les interventions CultiVar (durée = 15 heures) auxquelles vous allez assister s'inscrivent dans le cadre du module « HMBA 103 – Sélection et amélioration des plantes » (durée totale = 25 heures) de votre Master 1 « Biologie des plantes ». Elles complètent les cours théoriques dispensés un peu plus tôt au cours du semestre.

Ces interventions sont organisées par l'Université de Montpellier dans le cadre d'un projet international financé par Agropolis Fondation, intitulé « CultiVar », qui vise à favoriser l'échange entre chercheurs et étudiants dans le domaine de l'amélioration des plantes.

Elles sont animées par des chercheurs du CIRAD, unités AGAP et IPME.

Pour plus d'informations sur CultiVar : [www.cultivar-flagship.net](http://www.cultivar-flagship.net)

Pour plus d'informations sur AGAP : <https://umr-agap.cirad.fr/>

Pour plus d'informations sur IPME : <http://umr-ipme.ird.fr/>

## Pourquoi ces interventions ?

Ces interventions Cultivar visent à **vous faire prendre conscience de la diversité des stratégies de sélection**, à travers la présentation d'études de cas contrastées : bananier, caféier, canne à sucre, cotonnier, riz, sorgho, vigne...

Plus précisément, nous espérons qu'à l'issue de ces interventions :

- vous aurez pris conscience :
  - du lien qui existe entre diversité biologique et schémas d'amélioration ;
  - de la diversité des enjeux (économiques, sociaux, environnementaux...) des différentes filières ;
  - de l'importance de la conservation et de la valorisation des ressources génétiques ;
  - du fait qu'une variété de plante s'inscrit dans un système de production, en lien avec les marchés ;
  - que, selon les systèmes considérés, les marges de progrès génétique et les schémas de sélection sont différents en fonction de l'histoire de la domestication ;
  - qu'il y a un lien entre front de recherche et sélection ;
  - de l'importance de l'organisation des communautés scientifiques.
- vous aurez acquis des notions sur la façon dont se forme le cahier des charges d'un sélectionneur (système multi-acteurs).

## Programme

Date	Horaire	Durée	Intervenant	Plante
vendredi 10 novembre	9h45 – 13h	3	Jean-Marc Lacape	coton
vendredi 17 novembre	9h45 – 11h15	1,5	Jean-Christophe Glaszmann	canne à sucre
vendredi 17 novembre	11h30 – 13h	1,5	Patrice This	vigne
vendredi 24 novembre	9h45 – 13h	3	Frédéric Bakry	banane
vendredi 1 <sup>er</sup> décembre	9h45 – 13h	3	Gilles Trouche	sorgho
vendredi 8 décembre	9h45 – 11h15	1,5	Nour Ahmadi	riz
vendredi 8 décembre	11h30 – 13h	1,5	Benoît Bertrand	caféier
<b>total</b>		15		

## Evaluation

L'évaluation portera sur la globalité du module « HMBA103 Sélection et Amélioration des plantes » (cours théoriques + interventions Cultivar). L'examen se fera sous forme d'un exposé de 45 minutes sur l'amélioration d'une espèce (choisie par le responsable du module), dans lequel vous aurez à utiliser les outils vus en cours et à vous inspirer des exemples présentés par les chercheurs/sélectionneurs. Cet exposé se fera en trois parties avec :

- 1) une présentation de l'espèce et la définition d'un idéotype,
- 2) une description d'un schéma de sélection à employer pour atteindre votre idéotype,
- 3) une proposition de plan de thèse pour répondre à une problématique sur votre espèce en amont d'un programme de sélection.



## AMELIORATION DES PLANTES TROPICALES ET MEDITERRANEENNES : DIVERSITE DES ENJEUX ET DES STRATEGIES

# Résumés des interventions

### Jean-Marc Lacape – coton



Le cotonnier, première plante textile, est une culture dont les objectifs de sélection doivent répondre aux attentes des producteurs et des industriels. L'espèce cultivée *Gossypium hirsutum* est cultivée comme une espèce annuelle. Elle est polyploïde (allotétraploïde) et elle est sélectionnée comme une plante autogame. Le modèle variétal est la lignée pure. Deux aspects seront développés pendant l'intervention :

- l'hybridation interspécifique avec niveaux de ploïdie différents pour introgresser la résistance au nématode,
- le cas des cotonniers transgéniques avec l'exemple du coton *Bt* au Burkina Faso.

### Jean-Christophe Glaszmann – canne à sucre



La canne à sucre, avec son efficacité de conversion de l'énergie lumineuse tout à fait exceptionnelle, est utilisée dans le monde entier pour produire du sucre et parfois de la bio-énergie, en grandes plantations industrielles comme en plantations villageoises. Domesticquée en Asie, elle a été améliorée par des brassages par croisements faisant intervenir plusieurs espèces toutes polyploïdes, ce qui en fait la plante cultivée qui présente le génome le plus complexe. Les variétés modernes possèdent plus de 100 chromosomes avec des méïoses par bivalents et des appariements globalement polysomiques. Le progrès génétique est issu d'un usage efficace de la génétique quantitative. L'analyse du génome nécessite des approches originales mais permet d'éclairer l'hérédité de certains caractères et de déployer des stratégies de sélection assistée par marqueurs et de sélection génomique. Proche des grandes céréales diploïdes comme le riz et le sorgho, la canne à sucre bénéficie aussi des avancées de la génétique comparative dite « translationnelle ».

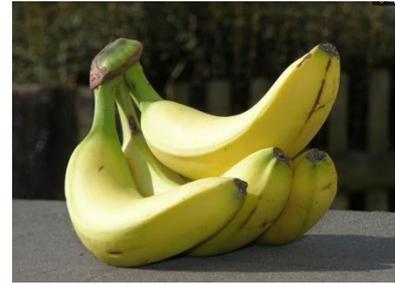
### Patrice This – vigne

Il existe deux principaux schémas de sélection de la vigne : un schéma simple (croisement) et des schémas plus complexes (par exemple, intégration de la résistance). On choisit un schéma de sélection en fonction du caractère qu'on veut travailler. Il existe plusieurs moyens pour accélérer les schémas de sélection : les marqueurs moléculaires, le sauvetage d'embryon, les modes de conduite spécifiques en serre... La définition des idéotypes doit se faire en lien avec l'ensemble des acteurs.



## Frédéric Bakry – banane

En dépit des annonces récurrentes sur sa prochaine disparition, la production de banane ne cesse de progresser à l'échelle mondiale pour atteindre aujourd'hui 145 millions de tonnes par an, essentiellement consommées en produit frais. Pourtant, le bananier est un géant aux pieds d'argile car cette production repose sur des agrosystèmes très fragiles notamment vis-à-vis des maladies : près de 95 % de la production mondiale repose sur guère plus de 6 à 8 événements de recombinaison avec un seul génotype (Cavendish) couvrant à lui seul près de la moitié de la production mondiale.



L'objectif prioritaire d'amélioration est donc d'accroître la diversité des bananiers cultivés (maladie de Panama race TR4 en Asie) qui soient porteurs de résistances aux diverses maladies. L'amélioration du bananier est difficile et complexe car les plantes cultivées sont très peu fertiles, très hétérozygotes, polyploïdes et souvent de constitution interspécifique, facteurs qui limitent les cycles de recombinaison. Elle repose sur une bonne connaissance de l'évolution du complexe d'espèce.

## Gilles Trouche – sorgho



Originaire d'Afrique de l'Est, le sorgho (*Sorghum bicolor*) est la cinquième céréale la plus cultivée au monde. Malgré son extension géographique aux zones tempérées et la diversification de ses usages, il reste avant tout une culture vivrière de base pour 300 millions de ruraux des régions semi-arides d'Afrique et d'Asie. L'amélioration génétique du sorgho, plante autogame préférentielle, s'est beaucoup appuyée sur la méthode pédigrée pour produire des variétés-lignées. Cependant, grâce à l'exploitation de plusieurs systèmes de stérilité mâle, la sélection récurrente et la sélection hybride font également partie des méthodes de sélection utilisées pour son amélioration. En Afrique sahélienne et en Amérique Centrale, où le sorgho est cultivé dans des conditions pédo-climatiques et pour des usages très divers, des stratégies de sélection participative multi-acteurs ont été conçues et mises en œuvre afin de produire des variétés répondant mieux aux besoins des agriculteurs et des autres utilisateurs. La démarche de sélection participative et les outils et méthodes mobilisés seront particulièrement développés dans cet exposé.

## Nour Ahmadi – riz

L'amélioration génétique du riz, plante autogame, fait appel, en général, au schéma « pedigree » pour l'obtention de lignées pures. Cependant, la commercialisation de variétés hybrides F1 connaît un essor croissant. La très grande diversité des écosystèmes rizicoles et les contraintes et opportunités associées se traduisent par une grande diversité des objectifs des dizaines de programmes de sélection conduits dans le monde. Après avoir illustré l'application des différentes générations de sélection assistée par marqueurs moléculaires chez le riz, on développera les perspectives d'application de la « sélection génomique ».



## Benoit Bertrand – caféier



Le caféier *Coffea arabica* est un allopolyploïde (autogame) récent qui présente une diversité génétique faible. Les variétés développées sont des lignées multipliées par graines. Pour lutter contre la rouille orangée, on introgresse par back-cross suivi de sélection généalogique des fragments chromosomiques de *Coffea canephora*. Des méthodes basées sur l'embryogenèse somatique ou la stérilité mâle permettent d'envisager des multiplications de clones d'hybrides F1 ou hybrides 3 voies. Le problème de l'accès au matériel génétique est un problème récurrent de la filière. Deux aspects seront développés :

- l'hybridation interspécifique pour l'introgression de gènes de R à la rouille orangée tout en conservant une bonne qualité,
- le développement des variétés hybrides F1 et de la micropropagation par embryogenèse somatique et microcuttings.