Session 2019

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, F. Curk, J.-M. Lacape, John1cse, J. Weber.

Contexte

Les interventions CultiVar (durée = 12 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 CIRAD et INRA de l'unité de recherche AGAP.

Pour plus d'informations sur CultiVar : www.cultivar-flagship.net
Pour plus d'informations sur AGAP : https://umr-agap.cirad.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, agrumes, canne à sucre, cotonnier, riz, 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 2019

Date	Horaire	Durée	Intervenant	Plante	Salle
Ven. 8 nov. 2019	9h45 – 11h15	1,5	Jean-Marc Lacape	Coton	TD 1.10
	11h30 – 13h	1,5			
Ven. 15 nov. 2019	9h45 – 11h15	1,5	Frédéric Bakry	Banane	TD 1.10
	11h30 – 13h	1,5			
Ven. 22 nov. 2019	9h45 – 11h15	1,5	Franck Curk	Agrumes	TD 1.10
	11h30 – 13h	1,5	Jean Christophe Glaszmann	Canne à sucre	TD 1.10
Ven. 29 nov. 2019	9h45 – 11h15	1,5	Patrice This	Vigne	TD 1.10
	11h30 – 13h	1,5	Cécile Grenier	Riz	TD 1.10
Durée totale		**12**			

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.

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. Domestiquée 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 ».

Franck Curk – agrumes

Les agrumes constituent la première production fruitière mondiale. Originaires d'Asie, ils sont aujourd'hui cultivés entre les 40e parallèles Nord et Sud dans le cadre de systèmes de production et de commercialisation très variés.

Ces différentes agrumicultures sont confrontées à des contraintes biotiques (maladies et ravageurs) et abiotiques (sècheresse, salinité…) croissantes, en lien avec le changement climatique, ainsi qu'à des attentes sociétales fortes en terme de qualité (organoleptique, nutritionnelle, sécurité sanitaire) et de respect de l'environnement (politique de diminution des intrants et pesticides, gestion des ressources en eau…).

Elles doivent également s'adapter à une évolution rapide des marchés du fait de la mondialisation et des modifications des habitudes alimentaires en Occident et dans les pays émergents. L'innovation variétale peut contribuer à répondre à ces enjeux majeurs.

Dans un 1er temps, seront présentés les projets de recherche conduits par l'équipe en Corse et visant à contribuer à la durabilité de l'agrumiculture. Dans un 2nd temps, nous choisirons un contexte particulier (aire géographique, type de marché…), nous tenterons de définir un idéotype et des stratégies d'innovation (variété et/ou porte-greffe).

Patrice This – vigne

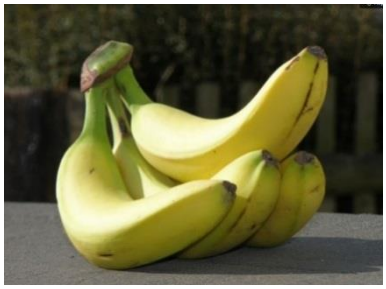
Cela peut varier d'une année à l'autre mais la France est régulièrement 1er producteur de vin au monde. La qualité de son vin est reconnue au niveau mondial. Avec les nouveaux challenges (changement climatique, réduction des pesticides, préoccupations pour la santé humaine), la demande en nouvelles variétés chez la vigne n'a jamais été aussi forte. Les schémas de sélection de la vigne évoluent.

D'un schéma simple (croisements biparentaux), on passe désormais à des schémas plus complexes pour l'intégration de résistances aux maladies fongiques. Il faut aussi accélérer les schémas de sélection : les marqueurs moléculaires, le sauvetage d'embryon, les modes de conduite spécifiques en serre sont divers moyens que l'on utilise désormais.

La définition des idéotypes doit se faire en lien avec l'ensemble des acteurs.

Frédéric Bakry – banane

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 évènements 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 porteurs de résistances aux diverses maladies (dont maladie de Panama race TR4 provenant d'Asie) mais aussi aux stress abiotiques (changement climatique, sols, …). 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 et a abouti à la reconstruction de nouvelles variétés adaptées aux marchés locaux et internationaux.

Cécile Grenier – riz

L'amélioration génétique du riz, plante autogame, fait appel, en général, au schéma généalogique pour l'obtention de lignées pures, même si 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. De plus, le processus de création variétale peut prendre de nombreuses années, d'où un intérêt très marqué de la part des programmes de sélection pour intégrer les outils de biotechnologie afin d'accélérer la création de nouvelles variétés de riz. 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.