

## **Proposal of M2 Internship**

### **PROJECT TITLE AND SUMMARY:**

Phénotypage anatomique de racines d'agrumes diploïdes et tétraploïdes en condition témoin et de stress salin

Contexte :

Dans le bassin méditerranéen, les vergers d'agrumes sont de plus en plus confrontés à de nombreuses contraintes biotiques et abiotiques (déficit hydrique, stress salin), accentuées par le changement climatique global qui affectent négativement le rendement et la qualité des fruits (Mahajan et al., 2005). Les espèces polyploïdes sont généralement considérées comme présentant de meilleures capacités d'adaptation que les diploïdes (2x) (Tossi et al 2022) ce qui peut être lié à une meilleure plasticité phénotypique (Ruiz et al., 2018 ; Ruiz et al., 2016 ; Saleh et al., 2008 ; Syvertsen et al., 2014 ; Tan, et al., 2015). Ces capacités se traduisent par de meilleures composantes d'adaptation associées à des dynamiques évolutives différentes, mais aussi à des changements affectant le fonctionnement de la plante immédiatement après l'événement de polyploïdisation (Oustric et al., 2017 ; Pedroso et al., 2014 ; Peng et al., 2020). Plusieurs études ont déjà démontré la relation entre la variation phénotypique de la partie aérienne et la résistance au stress, chez les agrumes polyploïdes (Ruiz et al 2016., Balal et al 2017., Oustric et al 2017., Oustric et al 2019., Ruiz et al 2016., Saleh et al 2008). En revanche, l'implication de la ploïdie sur le fonctionnement du système racinaire a encore été peu étudiée et mérite la mise en œuvre d'études approfondies. L'objectif principal du projet de stage est de découvrir dans quelle mesure les agrumes tétraploïdes pourrait disposer de meilleures capacités d'adaptation au stress salin que les diploïdes (2x) correspondants. Pour répondre à cette problématique, il est essentiel de développer de nouvelles connaissances sur les déterminants anatomiques qui pourraient discriminer les espèces 2x et 4x en relation avec la meilleure adaptation des agrumes 4x vis-à-vis du stress salin. Cette étude sera réalisée en fonction du niveau de polyploïdie dans un contexte génétique intra ou inter spécifique (diploïdes doublés de génotypes relativement fixés pouvant s'apparenter à des autotétraploïdes et diploïde doublé d'un hybride entre deux génotypes appartenant aux genres Citrus et Poncirus pouvant s'apparenté à un allotétraploïde) en conditions témoin ou de stress salin. Dans un premier temps, la caractérisation anatomique des racines d'agrumes sélectionnés pour cette expérience débutera par une description phénotypique puis histologique basée sur l'autofluorescence des tissus racinaires. Les observations de coupes en autofluorescence, seront ensuite confortées avec une coloration FASGA. La coloration FASGA permet la mise en évidence des parois celluloseuses (coloration bleue) et la mise en évidence des parois lignifiées ou subérisées (coloration rouge). Nous chercherons à développer ici une méthodologie d'analyse d'images pour quantifier de manière automatisée la répartition des différents types de tissus à l'échelle des coupes de racines d'agrumes, à partir d'images haute résolution de coupes colorées obtenue sur un microscope NIKON ELIPSE. Ce travail en prolongement d'un projet de thèse serait effectué à la plateforme de microscopie de Montpellier (équipe PHIV). Les informations quantitatives fournies par analyse d'images pourront dès lors être mises en relation avec d'autres données analytiques obtenue par les travaux de thèse en biochimie, physiologie et transcriptomique dans des conditions d'apport en NaCl contrastés. Les résultats

préliminaires obtenus en mai dernier semblent indiquer que les racines tétraploïdes seraient plus courtes, plus épaisses, moins ramifiées et développent des barrières de subérine plus épaisses. Ces caractéristiques histologiques pourraient être associées à une conductivité hydraulique plus faible que les racines diploïdes, ce qui avantagerait les tétraploïdes vis-à-vis des diploïdes en regard du stress salin. Ce projet de stage apporterait donc matière à répondre aux questions suivantes :

- Existe-t-il des traits anatomiques racinaires caractéristiques des variétés de porte-greffe diploïdes et tétraploïdes
- Parmi ces traits anatomiques racinaires quels sont ceux qui pourraient conférer une meilleure valeur adaptative au stress salin chez les plantes tétraploïdes par rapport aux diploïdes.
- Est-il possible, à partir des résultats d'identifier des génotypes d'agrumes potentiellement plus adaptés au stress salin dans le cadre des schémas de création variétales ?

Mots clés : Citrus, stress salin, phénotypage racinaire, caractérisation anatomique, traits histologiques, FASGA, autofluorescence, microscopie, analyse d'image.

Descriptif : logiciels utilisés : ImageJ et R

### **HOST UNIT:**

Madame Marie Bonnin et Monsieur le Dr-HDR Raphaël Morillon

Equipe « Structure Evolutive des Agrumes, Polyploidie et Amélioration Génétique », SEAPAG - UM AGAP - Département BIOS – CIRAD TA A-108/03 – Bâtiment 3, Bureau 113 - Avenue Agropolis - 34398 Montpellier Cedex 5, France Tel : (+33)06 07 26 46 07 ou (+33) 04 67 59 37 19

E-mail : [bonnin\\_m@univ-corse.fr](mailto:bonnin_m@univ-corse.fr) ou [morillon@cirad.fr](mailto:morillon@cirad.fr)

### **MAIN ACTIVITIES:**

Travail en laboratoire, travail sur écran

### **EXPECTED SKILLS:**

Curiosité scientifique, sérieux en laboratoire, master en biologie végétale ou histologie ou imagerie

### **INDEMNISATION:**

- about 600 € / month

Location: PHIV CIRAD-UMR AGAP, TA A-108 / 02 - Avenue Agropolis - 34398

Montpellier Cedex 5, France

Duration: 6 months

Dates : Janvier 2023 à juin 2023

Level : Master 2

Internship profile : Research