PROPOSITION DE STAGE 2024-2025

Le GIS Fruits souhaite soutenir des stages étudiants de 6 mois, niveau Master 2 sur le thème des fruits et offre pour cela de financer des bourses de stages réalisés dans des labos INRAE. Le sujet proposé doit :

i) s'inscrire dans les axes thématiques du GIS,
ii) être construit en partenariat entre au moins 3 membres du GIS*,
iii) le stagiaire doit être encadré par un maître de stage INRAE.

** Les trois partenaires proposant le stage ne doivent pas appartenir à la même unité.*

>Axes thématiques du GIS : https://www.gis-fruits.org/groupes-thematiques
>Partenaires du GIS : https://www.gis-fruits.org/presentation-du-gis/membres-du-consortium

Organismes partenaires : (1) INRAE (2) Institut agro Montpellier (3) GRCETA
Dont l'école membre du GIS le cas échéant : Institut Agro
Lieux du stage : INRAE, GRCETA , déplacements ponctuels en région PACA à prévoir
Durée : 6 mois
Dates : janvier - juillet 2025 (éventuellement mars - septembre 2025)
Niveau : Stage de fin d'études BAC + 5 (Option Ingénieur, ou Master 2)
Profil du stage : Recherche appliquée

INTITULE DU STAGE : Adaptation de la culture de l'abricotier au changement climatique

Contexte et problématique :

Le réchauffement global de notre système climatique a déjà généré des changements notables chez les végétaux, en particulier chez les fruitiers. Des perturbations au niveau de certains stades phénologiques, dont la floraison et la maturité, sont de plus en plus observées sous nos latitudes septentrionales. Les réponses apparaissent différentes suivant les espèces et peuvent varier d'une région à l'autre pour une espèce donnée. Or un bon déroulement de la phénologie est essentiel pour garantir la productivité.

Les acteurs de l'arboriculture fruitière sont donc particulièrement sensibles à ces évolutions en cours, d'autant que ces modifications risquent de s'aggraver avec l'évolution climatique prévue. Une adaptation des vergers et de leur conduite semble indispensable pour maintenir les niveaux de production. Néanmoins, la pérennité des arbres fruitiers et le faible taux de renouvellement représentent des freins à cette adaptation au changement climatique.

Des recherches conduites sur plusieurs espèces fruitières dont l'abricotier montrent que l'augmentation des températures perturbe le cycle de développement annuel et impacte en particulier la phase de dormance. En effet durant l'hiver, la croissance et l'activité métabolique sont ralenties afin de protéger les méristèmes du froid. Toutefois les conditions thermiques doivent être suffisamment froides pour qu'au printemps la levée de la dormance soit rendue possible. D'autre part, le réchauffement de fin d'hiver trop rapide peut également entraîner des désordres de floraison. Lorsque que les conditions thermiques ne sont pas optimales pour la variété, des symptômes tels un décalage, allongement, hétérogénéité de la floraison et des malformations florales sont observés.

Dans ce cadre, l'équipe INRAE Diversité, Adaptation, Déterminants et Intégration (DADI), l'Institut Agro Montpellier et le GRCETA Basse Durance se sont associés afin de proposer des solutions aux producteurs d'abricot à court et long termes.

A long terme, le levier d'adaptation identifié pour la culture de l'abricotier dans les conditions climatiques futures porte sur le matériel végétal et concerne l'évaluation variétale et la sélection.
A court terme, l'utilisation de biostimulants ou « leveurs de dormance » doit permettre de compenser les perturbations de la dormance dans les vergers en place.
Pour ces deux leviers, le point déterminant est la connaissance des besoins climatiques des variétés. De nombreux modèles ont été développés pour pommier et pêcher mais ne sont pas validés pour l'abricotier. La modélisation des besoins climatiques des variétés d'abricotiers permettra : (i) à long terme aux producteurs de choisir une variété en fonction du contexte pédoclimatique, (ii) et à court terme de positionner la date d'application des biostimulants dans les vergers actuels.

La date de levée d'endodormance a été identifiée comme l'indicateur le plus performant pour caractériser ces besoins climatiques. Elle ne peut être déterminée que par l'expérimentation, en plaçant des bourgeons en conditions contrôlées (Tabuenca, 1967) ou par l'observation de la différenciation des grains de pollens au sein des fleurs contenues dans les bourgeons hivernaux (Fadon et al, 2023).
Le stage proposé se déroulera dans un environnement interdisciplinaire, associant des experts INRAE, l'Institut Agro Montpellier, et GRCETA et permettra de développer des compétences sur le terrain et en laboratoire.

Objectifs généraux du stage / Résultats attendus :

Les objectifs et résultats attendus du stage s'inscrivent dans le travail déjà engagé par l'INRAE, l'Institut Agro Montpellier et le GRCETA sur abricotier, le 1er travaillant sur la diversité génétique, le second sur la modélisation et l'évaluation de la levée de dormance et le dernier sur les applications de biostimulants.

Deux missions principales et complémentaires seront confiées à l'étudiant.e, elles devraient permettre de cerner et mieux caractériser les besoins en froids des variétés d'abricotier :

1) Modélisation des besoins climatiques des variétés d'abricotiers :

- consolidation du modèle établi sur Goldrich par des observations de levées d'endodormance (forçage type Tabuenca ; observation de la méiose du pollen)

- validation et adaptation du modèle 'Goldrich' pour deux autres classes variétales (établies à dire d'expert et basées sur la précocité de floraison)

- confrontation des modèles établis sur les 3 classes de précocité de floraison à la diversité génétique variétale afin de contribuer à l'établissement d'une typologie des variétés et d'explorer la possibilité d'identifier des marqueurs génétiques associés utilisables en sélection assistée par marqueurs

-confrontation des types variétaux précédemment identifiés aux scénarios de changement climatique afin d'évaluer les risques associés et ainsi proposer des idéotypes floraux plus adaptés

2) Optimisation de l'usage des biostimulants en verger grâce au modèle Goldrich en cours de validation. Les résultats des tests de Tabuenca seront mobilisés pour identifier les périodes d'application des biostimulants dont les modalités d'application seront étudiées en lien avec la production observée.

Ces missions permettront au/à la stagiaire de cerner l'impact de l'endodormance sur la régularité de production et de préciser l'importance des leviers techniques et variétaux.
Il.elle développera des compétences en modélisation, sur le terrain, en laboratoire et de travaillera en étroite collaboration avec des producteurs, des conseillers et des chercheurs sur des expérimentations en conditions réelles.

Publications de l'équipe d'accueil et/ou relative au sujet (et/ou au projet dans lequel s'insère le stage) :

- Abou-Saaid O, El Yaacoubi A; Moukhli A, El Bakkali A; Oulbi S; Delalande M; Farrera I; Kelner JJ et al (2022). Statistical Approach to Assess Chill and Heat Requirements of Olive Tree Based on Flowering Date and Temperatures Data: Towards Selection of Adapted Cultivars to Global Warming. Agronomy, 12(12), 2975.

Wenden B,Chuine I, Farrera I,Garcia de Cortazar-Atauri I et Legave JM (2022) Les productions fruitières à l'heure du changement climatique: Risques et opportunités en régions tempérées. Chapitre 7. Des modèles prédictifs comme outils d'anticipation des changements phénologiques chez les espèces fruitières. Quae, 227-258.

- El Yaacoubi A, Oukabli A, Hafidi M, Farrera I, Ainane T, Cherkaoui SI, Legave JM (2019) Validated model for apple flowering prediction in the Mediterranean area in response to temperature variation. Scientia Horticulturae 249:59-64.

- Darbyshire R, Farrera I, Martinez-Lüscher J, Leite G, Mathieu V, El Yaacoubi A, Legave J-M (2017) A global evaluation of apple flowering phenology models for climate adaptation. Agricultural and forest meteorology, 240, 67-77.

ACTIVITES DOMINANTES CONFIEES AU STAGIAIRE :

- Participation à la mise en place des protocoles expérimentaux ;
- Paramétrage de modèles pour la levée de dormance d'abricotiers appartenant à différentes gammes de précocité de floraison ;
- Tests de validations de ces modèles sur une gamme de diversité d'abricotiers ;
- Travail sur le terrain dans des vergers d'abricotiers pour observer les effets des biostimulants ;
- Mise à jour des données météorologiques (températures, précipitations) associées aux nouvelles séries phénologiques et vérification de leur cohérence (données manquantes, problèmes de transcription) ;
- Utilisation de R Studio pour modéliser et analyser les données ;
- Analyse et synthèse des résultats pour les partager avec les experts du domaine

PROFIL REQUIS :

- Dernière année de Formation Supérieure BAC + 5
- Connaissances : modélisation, physiologie végétale, statistiques, logiciel R
- Compétences opérationnelles : rigueur dans l'organisation, sens de l'écoute et de l'observation, esprit d'initiatives, qualité relationnelle, intérêt pour le travail de terrain, autonomie.
- Langues : Français, Anglais, Espagnol serait un plus
- Permis de conduire (le cas échéant) : Permis B. Le stagiaire sera amené à se rendre dans les vergers des producteurs et sur les sites des partenaires.

INDEMNISATION (SUR BUDGET INRAE-GIS FRUITS) :

Selon la réglementation en vigueur pour 2025 (environ 650 €/mois)

AVANTAGES PROPOSES (le cas échéant) :

- logement : Sera à la charge du stagiaire
- restauration frais réel lors des déplacements.
- déplacements : Le.la stagiaire sera basé.e au GRCETA de Basse Durance (position géographique centrale). En fonction des thématiques travaillées, il.elle se rendra à l'INRAE et à l'Institut Supagro. Des déplacements en vergers et chez les partenaires sont à prévoir ponctuellement. Les déplacements se feront avec une voiture de service.

CONTACT MAITRE DE STAGE INRAE :

(1) Maître de stage INRAE (obligatoire)
Nom et fonction du responsable à contacter : Jean-Marc AUDERGON – Chargé de mission INRAE
Adresse : Domaine Saint Maurice, 67 All. des Chênes, 84140 Avignon
Tél. : 0432722843
Site web (équipe et/ou projet) : https://gafl.paca.hub.inrae.fr/equipes-de-recherche/diversite-adaptation-determinants-et-integration
Mail : jean-marc.audergon@inrae.fr