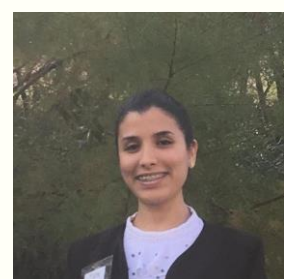


# Génomique de l'adaptation de l'olivier au changement climatique



CLIM  
OLIVE  
MED

AVEC LE SOUTIEN  
DES PROJETS  
CLIMGENOLIVE  
CIDOLIVE

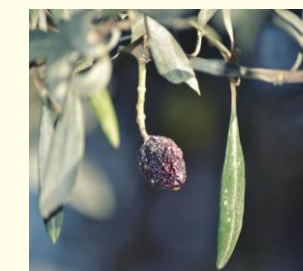


Laila Aqbouch

Thèse de doctorat à l'Institut AGRO, Ecole doctorale GAIA

Directrice de thèse : Evelyne Costes

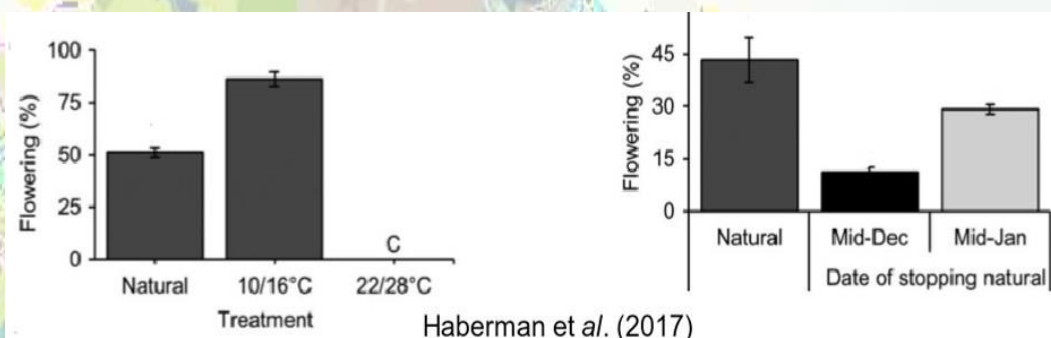
Encadrants de thèse : Bouchaib Khadari, Philippe Cubry & Gautier Sarah



## Problématique

Le changement climatique actuel fait peser une menace importante sur l'agriculture en Méditerranée dont l'oléiculture occupe une place centrale. Deux changements majeurs peuvent affecter la durabilité de l'oléiculture, le réchauffement climatique causant des hivers doux et l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes de sécheresse estivale. Par exemple, le déficit de froid hivernal conduit à une réduction du taux de floraison voire une absence de fleurs (Haberman et al., 2017).

**Figure1.** Taux de floraison chez les oliviers en fonction de la quantité de froid hivernal



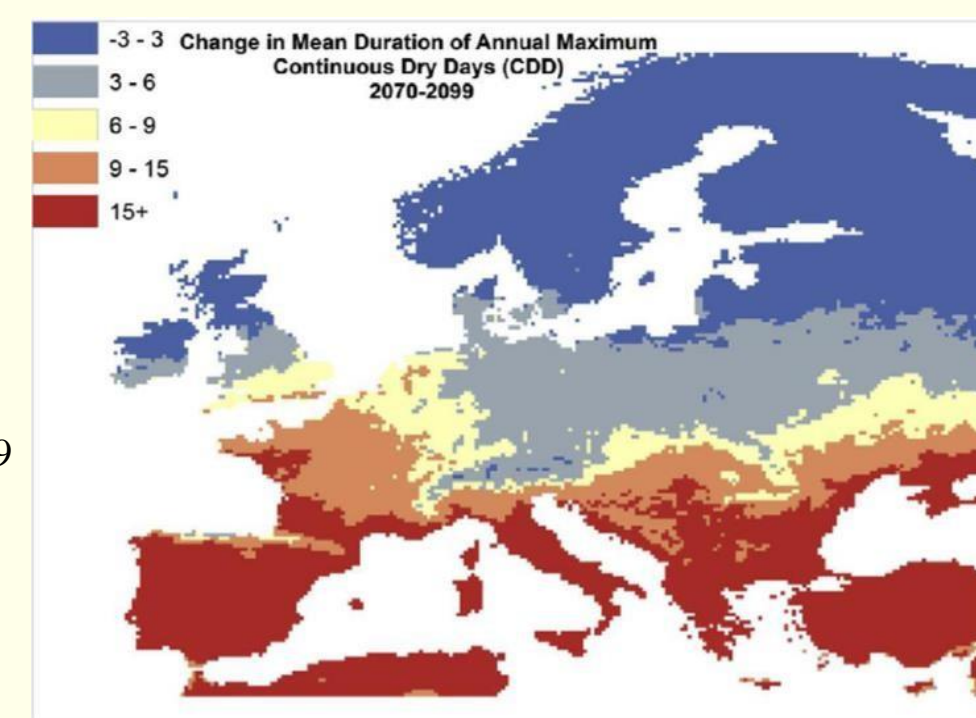
Ancré sur une longue histoire évolutive, l'olivier est le résultat d'une domestication d'environ 6000 ans, conjuguant une sélection primaire à l'est et une diversification secondaire au centre et à l'ouest de la Méditerranée (Khadari & El Bakkali, 2018; Besnard et al., 2018; Gros Balthazard et al., 2019; Julga et al 2020). La collection mondiale de Marrakech est constituée de 331 variétés appartenant à différentes régions du pourtour méditerranéen. On peut s'attendre à une importante variabilité phénotypique et génomique permettant la sélection de variétés adaptés au réchauffement climatique et l'identification de variants génomiques associés aux traits adaptatifs.

Ce travail de thèse vise à caractériser l'adaptation de l'olivier au réchauffement climatique en croisant deux approches, la génomique évolutive et la génétique d'association au climat et au phénotype.

## Questions de recherche

Trois questions seront examinées :

- Quels sont les loci sous sélection et associés à l'environnement ?
- Quels sont les loci associés aux besoins en froid pour la floraison et aux traits phénotypiques liés à la sécheresse ?
- Est-ce que les variétés du sud de la Méditerranée disposent de plus de variants fonctionnels, que les variétés du nord, pour faire face au changement climatique ?



**Figure2.** Projection de l'évolution moyenne du nombre de jours secs continus entre 2070 et 2099

## Dispositifs et approches méthodologiques

Un génotypage de 331 variétés de la collection mondiale de Marrakech est réalisé par une approche de séquençage par capture, conçue pour la thèse sur l'adaptation locale de l'olivier sauvage (Lison Zunino, 2021-2023), ce qui permettra de conduire une démarche comparative entre les adaptations liées à la sélection naturelle *versus* celles liées à la domestication. Un set de capture de 210 367 sondes de 80 paires de bases a été défini à partir de 55 452 gènes cibles, dont ceux liés à la floraison, identifiés sur le génome de référence Farga V2 (Julca et al., 2020).

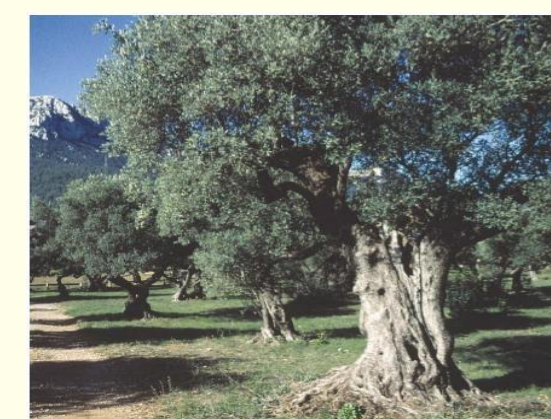
Deux études seront réalisées à partir de ces données génomiques: i) une analyse de la diversité et de la structure génétique de l'olivier cultivé permettant de sélectionner le panel des 200 variétés qui feront l'objet d'une caractérisation phénotypique dans le cadre de deux thèses. Pour chacune de ces 200 variétés, un reséquençage du génome complet est prévu et les données génomiques attendues serviront à examiner les trois questions de cette thèse.

Les variables climatiques utilisées correspondront à la localisation de l'origine des variétés. Les données phénotypiques liés à la floraison/besoins en froid (Thèse Omar Abou Saaid, 2019-2022) et à la tolérance à la sécheresse (Thèse Siham Wakib, 2022-2024) permettront de mettre en évidence des associations phénotype/génotype.

Trois approches seront utilisées:

- Genome scan pour détecter les traces de sélection
- Génomique d'association au climat
- Génomique d'association au phénotype (GWAS)

Ce travail devrait ainsi permettre de mieux comprendre et décrire les bases génétiques des caractères liés à l'adaptation à l'environnement et proposer des pistes d'amélioration pour l'adaptation au changement climatique.



## Calendrier prévisionnel

Première année (Sous la direction de S.Bocs)

- Formation en bioinformatique (Obtention de M1 BCD à l'UM Sous la direction de S.Bocs)
- Préparation des scripts de nettoyage des données génomiques
- Préparation du set de capture

Deuxième année

- Investigation sur l'origine géographique des variétés
- Association génotype phénotype pour date de floraison (GWAS)
- Recherche de traces de sélection

Troisième année

- Association génotype environnement
- Association génotype sécheresse
- Rédaction du manuscrit de thèse

Institutions d'accueil



Doctorat soutenu par

