

OFFRE DE STAGE

Préparer l'arbre urbain de demain à l'épreuve du changement climatique

Tâche 1.3 : Etude de la réponse adaptative des arbres grâce aux microorganismes face au stress hydrique

Contexte et objectifs :

L'implantation d'arbre en ville est une stratégie d'atténuation et d'adaptation face aux changements climatiques et à ses effets tels que l'augmentation des périodes de sécheresse ainsi que des températures. Il est nécessaire de favoriser et de faciliter l'introduction et le développement des arbres en ville afin de profiter des services écosystémiques qu'ils fournissent. Pour cela le taux de reprise ainsi que la durée de vie des arbres urbains doivent être augmentés et leur intégration socio-économique dans le paysage urbain mieux appréciée. Ce programme de recherche se propose de préparer l'arbre dès sa jeune culture à des conditions de milieux contraints, en vue de favoriser une meilleure reprise à l'implantation et une meilleure résilience face aux changements climatiques. Dans ce but il est nécessaire de sélectionner un itinéraire technique de production d'arbres adaptés aux conditions urbaines. Cet itinéraire pourra se reposer sur différents leviers tels que : la production en pépinière dans un substrat technosol¹, l'association mycorhizienne ou l'induction de stress hydrique.

Cet essai aura pour objectifs de caractériser l'effet d'un itinéraire technique de production sur la physiologie d'arbres. Pour cela deux espèces d'arbres seront implantées dans un technosols avec différents microorganismes. La moitié d'entre eux subira un stress hydrique et l'autre non. Au cours et après quelques mois de culture des notations de l'état phénologique (imagerie par drone, analyse du couvert), ainsi qu'un suivi du statut physiologique (activité photosynthétique, transpiration, conductance stomatique, indice chlorophylles/anthocyanes, etc.) et du statut nutritionnel (teneurs en N, P, K, S etc.) seront réalisées afin de rendre compte de l'impact des systèmes de production testés sur la croissance et le développement des jeunes arbres.

Ce stage permettra de mettre en œuvre divers outils de phénotypage et de diagnostic qui nécessiteront pour certains une phase de mise au point.

Les mesures des échanges gazeux (H_2O et CO_2) pour les activités photosynthétiques et le statut hydrique seront réalisés au niveau foliaire par le système CIRAS. Des fluorimètres seront utilisés au niveau des feuilles ou du couvert pour avoir accès à l'efficacité du photosystème II (ratio Fv/Fm via le système Pocket Pea sur feuille), à l'indice chlorophylles et anthocyanes (système Mutiplex sur feuilles et couvert). Le statut N des feuilles et du couvert sera estimé via l'utilisation de la fluorimétrie (système Multiplex) ou par réflectance (systèmes NIRS et RapidScan). Les statuts nutritionnels des feuilles en P, K, S seront déterminés en mettant au point la technologie de fluorescence à rayons X (XRF). Afin de déterminer l'efficacité d'usage des fertilisants azotés, des engrais azotés marqués au ^{15}N (isotope stable du N) seront apportés aux jeunes arbres. L'analyse du contenu en ^{15}N et du ^{13}C des plantes (par IRMS (Isotope Ratio Mass Spectrometry)) permettra d'en déduire les capacités d'absorption et d'efficacité d'utilisation des fertilisants N d'une part, et l'intensité du stress hydrique via la détermination du delta ^{13}C (ratio $^{12}C/^{13}C$) d'autre part.

L'essai sera mis en place à la station ASTREDHOR de Saint-Germain-en-Laye et les outils de diagnostic physiologique et nutritionnel seront mis à disposition par l'UMR EVA à l'Université de Caen. Le stage

se déroulera au sein de l'UMR EVA avec quelques déplacements à prévoir sur la station de Saint-Germain-en-Laye.

Conditions du stage : Durée de 6 mois entre le 1^{er} février et le 31 août 2025

- Lieu du stage : Université de Caen avec quelques déplacements sur la station ASTREDHOR à Saint Germain en Laye
- Gratification selon convention en vigueur, frais de déplacement pris en charge
- Encadrement : Camille Soulard pour ASTREDHOR et Jean-Christophe Avice pour l'UMR EVA

Profil recherché :

STAGE-Niveau de formation souhaité : Masters 2 et ingénieur / productions végétales / Physiologie végétale

Compétences :

- Bonne notion de biologie et physiologie végétale, goût pour la recherche scientifique et l'innovation
- Sens relationnel, autonomie, rigueur, curiosité, qualités d'expression orale et écrite

Pour plus d'informations, contacter :

Camille Soulard : camille.soulard@astredhor.fr ; Téléphone : 06 30 97 06 96

Jean-Christophe Avice : jean-christophe.avice@unicaen.fr ; Téléphone : 07 87 61 21 55