

**Proposition de stage (4 à 6 mois à partir de Septembre 2025) :
Conception d'un concentrateur solaire pour séchage d'échantillons
scientifiques**

LA STRUCTURE D'ACCUEIL

Laboratoire

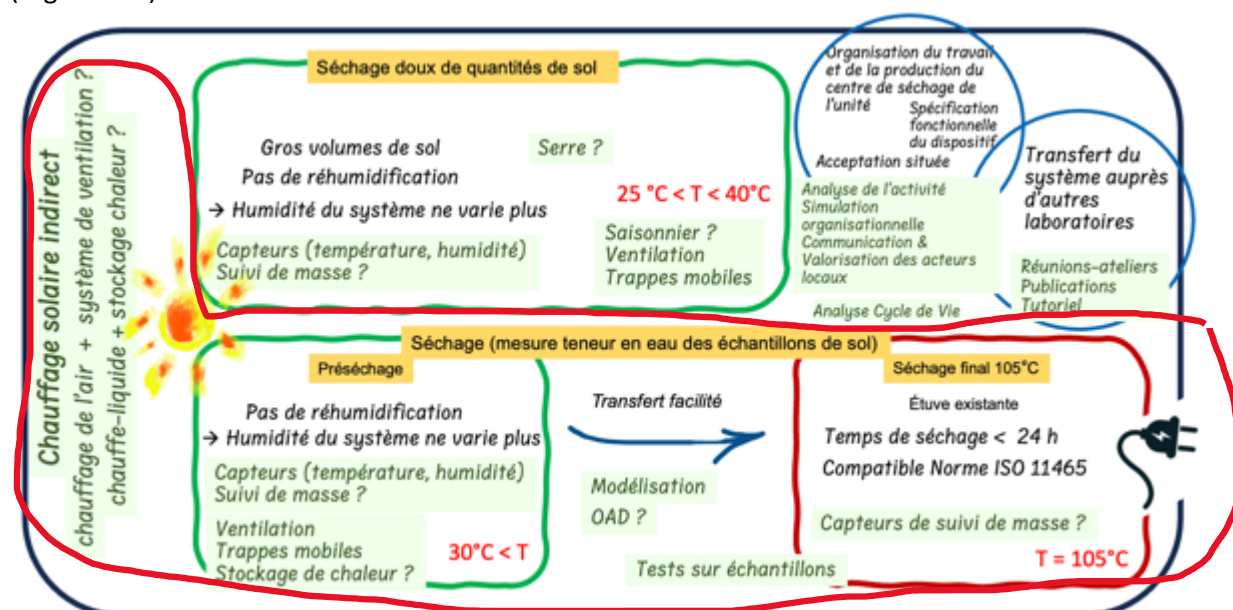
UMR 1114 EMMAH : Environnement Méditerranéen et Modélisation des Agro-Hydrosystèmes : <https://umremmah.fr/>- **L'UMR EMMAH** développe des recherches sur les interactions entre cultures et ressources en eau sous influence du changement climatique, en particulier le déficit hydrique.

LE STAGE

Contexte

Des équipes de notre unité travaillent sur le devenir de l'eau dans le sol. Certaines caractérisations du sol (exemple : la teneur en eau du sol), ou la conservation de grandes quantités de sol séché (exemple : pour des expérimentations biologiques ultérieures) nécessitent des opérations de séchage de sol. Le séchage de nos échantillons scientifiques est réalisé au moyen d'étuves électriques énergivores. Notre **objectif est de concevoir, réaliser et tester des prototypes de système de séchage solaire de nos échantillons**. D'une part pour un « séchage doux » de grandes quantités de sol (remplaçant l'usage des étuves) et d'autre part pour la **mesure normalisée de teneur en eau du sol, basée jusqu'à présent sur le séchage à 105°C durant 48h**. Pour cette mesure de teneur en eau du sol il est nécessaire de « finir le séchage » à 105°C, notre objectif est de diminuer le temps de séchage final à l'étuve électrique en **mettant au point un système de préséchage solaire**.

Ce projet de gestion du séchage de nos échantillons scientifiques est un **projet de Responsabilité Sociale et Environnementale** et s'intègre dans la démarche Bas Carbone de notre institut de recherche INRAE (réduire les émissions liées à l'énergie via l'amélioration des équipements, process scientifiques et expérimentaux), il associe des compétences en physique, électronique et sciences humaines (ergonomie).



*Illustration des 2 systèmes (encadrés verts) de séchage doux et préséchage de sol associé à l'étuve existante (encadré rouge), et de l'organisation du centre de séchage, ainsi que du transfert (cercles bleus). En italique noir : les critères et éléments de vigilance qui alimenteront le cahier des charges. En italique vert : premières solutions, moyens et actions envisagés. **Le sujet de stage portera sur le système de préséchage (entouré rouge).***

Objectifs du stage	<i>Dans le cadre de ce projet le/la stagiaire contribuera à la problématique de séchage pour la mesure de teneur en eau de nos échantillons scientifiques.</i> L'objectif du stage proposé dans notre UMR vise à : -Explorer et concevoir un système de chauffage solaire à partir de la solution privilégiée par le groupe de travail du projet : miroir de Fresnel. -Réaliser et tester un prototype (<i>calculs thermo/taille prototype, ventilation, tracking, stockage chaleur, limitation de la température</i>) du système de préséchage avec des expérimentations test (échantillons de sol), en lien avec les systèmes de séchage électrique existants finaux. -Estimer les durées de préséchage X durées de séchage final, en prenant compte les contraintes de température et d'humidité du système, au moyen de capteurs de suivis installés sur le système. -Afin d'en estimer l'impact environnemental, réaliser un inventaire de cycle de vie du système, pour une Analyse de Cycle de Vie (ACV) future. -Réaliser une prise de recul du système en interaction avec les ergonomes.
Date et durée du stage	Démarrage : septembre/oct 2025 Durée : 4 - 6 mois
Lieu/modalités	• INRAE Avignon (site St Paul). UMR EMMAH – Web : https://umremmah.fr/
Activités attendues	-conception et fabrication mécanique -gestion de l'automatisation (informatique industrielle), régulation -tests et mesures -analyse du système (prise de recul) -transmission des compétences -Il/elle aura par ailleurs l'occasion de découvrir et de contribuer aux autres activités de l'unité, par exemples : participations à des sortie de terrain, mesures d'humidité, mesures hydrophysiques, de stabilité structurale. Ces activités sont en lien étroit avec l'usage des systèmes de séchage.
Conditions pratiques	• Gratification légale autorisée soit 12.5% du plafond de la sécurité sociale (environ 625€/mois). • Participation INRAE aux frais de repas de midi (restaurant inter-entreprises à proximité) et aux transports en commun. • Possibilité d'hébergement à bas coût sur le site INRAE • Comité d'Entreprise (ADAS) pour un accès aux activités sportives et culturelles • Le domaine de l'INRAE est situé à 8 km du centre-ville d'Avignon (ligne de bus, mise à disposition de vélo par l'INRAE à bas coût).
INFORMATIONS GENERALES	
Profil recherché	– Elève ingénieur.e, ou M1/M2, période de césure possible – Compétences en mécanique, systèmes numériques (arduino), automatisme – Intérêt pour le prototypage (fabrication concrète, Fablab ...) – Intérêt pour les pratiques scientifiques et la responsabilité sociétale et environnementale – Goût pour le travail en équipe (autres stagiaires, thésards, techniciens et chercheurs), en particulier dans la cadre du projet global qui demande des interactions entre les ingénieur.res et les ergonomes. – Organisation, rigueur, autonomie – Aptitude rédactionnelle

Contacts et responsables du stage Date limite dépôt du dossier : 30 juin 2025 (sélection orale/visio la semaine suivante)	Pour plus d'informations et candidater : envoyer un CV, une lettre de motivation sur le sujet de stage, les notes du dernier semestre, 2 contacts référent.es aux adresses mails suivantes : Franck Tison : franck.tison@inrae.fr Simon Charrière : simon.charrière@inrae.fr Annette Bérard : annette.berard@inrae.fr
---	---

Références

- AFNOR, 1994. Norme NF ISO 11465. Détermination de la teneur pondérale en matière sèche et en eau. Méthode gravimétrique. ISSN 0335-3931.
- Aumporn O., 2017. Contribution à l'étude des performances d'un séchoir serre avec stockage de chaleur dans des matériaux à changement de phase. *Mémoire de thèse*. Matériaux et structures en mécanique [physics.class-ph]. Université de Perpignan, 2017. (NNT : 2017PERP0032). (tel-01682984)
- Matrouf M., 2024. Proposition de projet sur le prototypage d'un système de séchage solaire d'échantillons scientifiques. *Rapport de Stage* (1 mois) à l'UMR EMMAH. Polytech Marseille, 3^{ème} année. Génie des Matériaux.