



**Offre n°2025-08799**

## **Stage M1 de recherche en écologie**

**Type de contrat :** Convention de stage

**Niveau de diplôme exigé :** Bac + 3 ou équivalent

**Fonction :** Stagiaire de la recherche

### **A propos du centre ou de la direction fonctionnelle**

Le centre Inria d'Université Côte d'Azur regroupe 42 équipes de recherche et 9 services d'appui. Le personnel du centre (500 personnes environ) est composé de scientifiques de différentes nationalités, d'ingénieurs, de techniciens et d'administratifs. Les équipes sont principalement implantées sur les campus universitaires de Sophia Antipolis et Nice ainsi que Montpellier, en lien étroit avec les laboratoires et les établissements de recherche et d'enseignement supérieur (Université Côte d'Azur, CNRS, INRAE, INSERM ...), mais aussi avec les acteurs économiques du territoire.

Présent dans les domaines des neurosciences et biologie computationnelles, la science des données et la modélisation, le génie logiciel et la certification, ainsi que la robotique collaborative, le Centre Inria d'Université Côte d'Azur est un acteur majeur en termes d'excellence scientifique par les résultats obtenus et les collaborations tant au niveau européen qu'international.

### **Contexte et atouts du poste**

**Encadrants :** Christophe Botella (Inria – équipe Iroko) et Benjamin Bourel (Inria – équipe Iroko)

**Localisation et rattachement du stage :** équipe Iroko, Antenne Inria de l'Université de Montpellier. Localisé sur le campus Saint-Priest de l'université de Montpellier (860 Rue de St - Priest, 34090 Montpellier).

**Période et durée:** Durée de 3 à 4 mois entre début juin et fin septembre.

**Rémunération :** Gratification en vigueur de 4.35€/h.

**Contexte** : Face au changement climatique, l'aire de distribution des espèces est amenée à suivre le déplacement géographique des conditions climatiques nécessaires à leur survie. Une meilleure compréhension de la niche écologique des espèces est essentielle pour prévoir leurs réponses aux perturbations environnementales et élaborer des stratégies de conservation écologique. Pour ce faire, il est nécessaire de bien connaître la niche environnementale fondamentale (Grinnell, 1924), soit l'ensemble des conditions abiotiques dans lesquelles une espèce peut survivre et se reproduire, au premier rang desquelles vient le climat. La niche fondamentale est souvent estimée en projetant la distribution spatiale actuelle des espèces dans l'espace de variables climatiques. Cependant, la troncature de niche, i.e. l'absence de conditions climatiques pourtant incluses dans la niche fondamentale d'une espèce, est courante dans les conditions actuelles (Chevalier et al., 2024), conduisant à sous-estimer ou biaiser la niche fondamentale. Les changements climatiques passés ont permis l'existence de conditions aujourd'hui disparues, y compris des périodes plus chaudes que le climat actuel, qui devraient bientôt réapparaître. Prendre en compte la distribution spatiale des espèces de plantes dans le passé lointain grâce aux données polliniques pourrait alors compléter notre connaissance de la niche fondamentale des plantes.

## Mission confiée

**Objectifs** : Le stage sera centré sur l'étude de la base de données polliniques LegacyPollen 1.0 (Herzschuh et al., 2022). Cette base de données rassemble 2831 enregistrements de pollens fossiles répartis sur l'ensemble du globe avec une taxonomie harmonisée et des chronologies standardisées. Un enregistrement correspond à l'ensemble des comptages polliniques réalisés sur un site à différents âges, où un comptage pollinique est le nombre de grains de pollen pour chaque taxon présent dans l'échantillon sédimentaire d'un âge donné. Pour de nombreux taxa, les comptages polliniques permettent de déterminer la présence ou l'absence locale pour chaque âge, avec des taux de fausses-absences assez faibles, et de reconstruire les aires géographiques occupées au cours du temps. Le stage porte sur l'Europe où environ 1000 enregistrements ont été collectés, et où une cinquantaine d'espèces de plantes peuvent être traquées via leur pollen entre aujourd'hui et 26 500 ans BP (Before Present). Le travail consistera à identifier des espèces d'intérêt écologique, et notamment des généralistes et spécialistes du point de vue de leur niche climatique (e.g. 5 de chaque). Il faudra coupler ces données de paléo-distributions avec des rasters climatiques issus de modèles paléoclimatiques (Armstrong et al., 2019) couvrant la période d'intérêt. L'objectif sera alors de représenter et quantifier l'augmentation de l'enveloppe climatique occupée par chaque espèce sur l'ensemble de la période par rapport à la période présente, fournissant ainsi des évidences complémentaires sur le phénomène de troncature des niches fondamentales. En complément, il faudra comparer si cette correction de la niche fondamentale est plus importante pour les espèces généralistes, qu'on peut supposer plus sensibles au phénomène de troncature de la niche. Le ou la stagiaire pourra alors discuter si cette correction des niches fondamentales, en particulier pour les climats plus chauds et secs, serait susceptible de changer fortement les projections d'aire de répartition potentielle sous les

scénarios climatiques futurs. En fonction des résultats, ces derniers pourront être mobilisés pour l'écriture d'un article scientifique dont le stagiaire sera co-auteur.

### **Références:**

- ? Armstrong, E., Hopcroft, P. O., & Valdes, P. J. (2019). A simulated Northern Hemisphere terrestrial climate dataset for the past 60,000 years. *Scientific data*, 6(1), 265.
- ? Blonder, B. (2018). Hypervolume concepts in niche?and trait?based ecology. *Ecography*, 41(9), 1441-1455.
- ? Chevalier, M., Broennimann, O., & Guisan, A. (2024). Climate change may reveal currently unavailable parts of species' ecological niches. *Nature Ecology & Evolution*, 8(7), 1298-1310.
- ? Herzsuh, U., Li, C., Böhmer, T., Postl, A. K., Heim, B., Andreev, A. A., ... & Ni, J. (2022). LegacyPollen 1.0: a taxonomically harmonized global late Quaternary pollen dataset of 2831 records with standardized chronologies. *Earth System Science Data*, 14(7), 3213-3227.
- ? Grinnell, J. (1924). *Geography and evolution*. *Ecology*, 5(3), 225-229.

## **Principales activités**

### **Missions:**

1. Revue bibliographique (2 semaines).
2. Exploration des données polliniques (2 semaines): Exploration des données LegacyPollen1.0 pour l'Europe entre aujourd'hui et 26 500 ans BP. Sélection d'espèces généralistes et spécialistes avec un fort intérêt écologique, une bonne représentation spatio-temporelle dans LegacyPollen1.0 et un signal pollinique fiable.
3. Intégration des données paléoclimatiques (3 semaines): Extraction et pré-traitement des données paléo-climatiques (Armstrong et al., 2019). Définition d'un découpage temporel au vu de la précision des données polliniques et de la résolution spatio-temporelle des modèles paléoclimatiques. Jointure des données polliniques et climatiques.
4. Analyse des relations présence/absence vs climat (3 semaines): Utilisation de packages R ou Python (selon préférence du stagiaire) pour la visualisation et l'analyse de données multi-variées (e.g. réduction de dimension, mesures d'hypervolumes - voir Blonder 2018 - et tests statistiques comme Lambda de Wilks)
5. Rédaction du rapport de stage (2 semaines).

## **Compétences**

### **Profil recherché:**

1. Compétences obligatoires :
  - ? Maîtrise de R ou de Python (le stage pourra se faire en l'un ou l'autre):  
Expériences en programmation, traitement et représentation de données multi-dimensionnelles et spatialisées.
  - ? Connaissances fondamentales en écologie (e.g. théorie de niche).
  - ? Maîtrise de l'anglais pour la lecture scientifique et l'intégration dans l'équipe.
2. Les plus : Connaissances fondamentales en statistiques, botanique et/ou palynologie. Intérêt pour la paléoécologie et/ou la biogéographie.

## Avantages

- Restauration subventionnée
- Transports publics remboursés partiellement
- Congés: 7 semaines de congés annuels + 10 jours de RTT (base temps plein) + possibilité d'autorisations d'absence exceptionnelle (ex : enfants malades, déménagement)
- Possibilité de télétravail (après 6 mois d'ancienneté) et aménagement du temps de travail
- Équipements professionnels à disposition (visioconférence, prêts de matériels informatiques, etc.)
- Prestations sociales, culturelles et sportives (Association de gestion des œuvres sociales d'Inria)
- Accès à la formation professionnelle
- Sécurité sociale

## Informations générales

- **Thème/Domaine** : Sciences de la planète, de l'environnement et de l'énergie  
Biologie et santé, Sciences de la vie et de la terre (BAP A)
- **Ville** : Montpellier
- **Centre Inria** : [Centre Inria d'Université Côte d'Azur](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2025-06-01
- **Durée de contrat** : 4 mois
- **Date limite pour postuler** : 2025-05-10

## Contacts

- **Équipe Inria** : [IROKO](#)
- **Recruteur** :  
Botella Christophe / [christophe.botella@inria.fr](mailto:christophe.botella@inria.fr)

## A propos d'Inria

Inria est l'institut national de recherche dédié aux sciences et technologies du numérique. Il emploie 2600 personnes. Ses 215 équipes-projets agiles, en général communes avec des partenaires académiques, impliquent plus de 3900 scientifiques pour relever les défis du numérique, souvent à l'interface d'autres disciplines. L'institut fait appel à de nombreux talents dans plus d'une quarantaine de métiers différents. 900 personnels d'appui à la recherche et à l'innovation contribuent à faire émerger et grandir des projets scientifiques ou entrepreneuriaux qui impactent le monde. Inria travaille avec de nombreuses entreprises et a accompagné la création de plus de 200 start-up. L'institut s'efforce ainsi de répondre aux enjeux de la transformation numérique de la science, de la société et de l'économie.

**Attention:** Les candidatures doivent être déposées en ligne sur le site Inria. Le traitement des candidatures adressées par d'autres canaux n'est pas garanti.

## Consignes pour postuler

### **Sécurité défense :**

Ce poste est susceptible d'être affecté dans une zone à régime restrictif (ZRR), telle que définie dans le décret n°2011-1425 relatif à la protection du potentiel scientifique et technique de la nation (PPST). L'autorisation d'accès à une zone est délivrée par le chef d'établissement, après avis ministériel favorable, tel que défini dans l'arrêté du 03 juillet 2012, relatif à la PPST. Un avis ministériel défavorable pour un poste affecté dans une ZRR aurait pour conséquence l'annulation du recrutement.

### **Politique de recrutement :**

Dans le cadre de sa politique diversité, tous les postes Inria sont accessibles aux personnes en situation de handicap.