

Risques de dommages dûs à l'évolution du climat pour les productions de blé d'hiver et de maïs en France

Ingénieur.e de Recherche

Le Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE) et les unités AgroClim, BioSP et AGIR d'INRAE recherchent un.e ingénieur.e de recherche motivé.e pour un projet portant sur le **développement d'un démonstrateur de service climatique¹ dédié aux productions de blé d'hiver et de maïs en France**. Il s'agit de se préparer aux impacts à venir du changement climatique sur ces productions aux horizons temporels, 2030 et 2050, en accompagnant les acteurs de ces productions et filières par une meilleure connaissance / appropriation des risques météorologiques à venir.

Cadre et objectifs

Les producteurs de cultures annuelles et les instituts techniques agricoles en France affirment désormais « qu'il n'y a plus d'année normale » et que cela est vrai depuis environ 15 ans. Une production insuffisante n'est pas toujours attribuée à un seul événement météorologique extrême, mais peut résulter d'une combinaison de conditions successives anormales (mais non extrêmes), comme ce fut le cas en 2016 lorsque la France a connu un échec important de la production de blé, dû à une combinaison d'un hiver doux, d'un printemps et début d'été humides, et d'un déficit de rayonnement à la surface en juin. Le blé d'hiver par exemple est sensible à un excès d'eau à différentes étapes phénologiques, au froid lors de l'épiaison, au gel printanier et à la sécheresse pendant la phase végétative. Comprendre les causes météorologiques des pertes de rendement et déterminer si ces pertes seront plus fréquentes avec le changement climatique sont des éléments clés pour aborder l'adaptation des grandes cultures.

Nous proposons, dans ce projet, de **développer un cadre méthodologique pour deux grandes cultures annuelles (le blé d'hiver et le maïs) afin d'identifier les combinaisons d'événements météorologiques susceptibles de provoquer des pertes importantes de rendement dans le futur** dans le cadre du [PEPR TRACCS](#) - PC3 DEMOCLIMA. Cette recherche sera menée en parallèle du développement d'autres démonstrateurs de service climatique au sein du PC3 DEMOCLIMA.

Missions et activités principales

Le.a candidat.e sélectionné.e aura comme mission de :

- calculer l'évolution des indicateurs clés pour nos 2 cultures, indicateurs basés sur les données climatiques historiques et futures. Les indicateurs sont déjà répertoriés et calculables par des méthodes disponibles dans les laboratoires de l'INRAE (e.g. <https://agroclim.inrae.fr/services-et-outils/indicateurs-du-climat/siclima>; <http://agroclim.inrae.fr/getari/> ;
- de travailler sur :
 - la fréquence de retour des dépassements de seuils de stress pour ces différents indicateurs agrométéorologiques, aux horizons temporels visés, par comparaison aux fréquences de retour passées ;
 - de regarder l'enchaînement des événements stressants consécutifs ;
 - d'évaluer l'ampleur spatiale de ces stress ;
 - ...
- évaluer les combinaisons de stress nouvelles qui risquent d'émerger d'ici 2050 ;

¹ Pour une définition de ce qu'est un service climatique: <https://cireg.pik-potsdam.de/accueil-fr/services-climatiques-fr/what-are-climate-services-fr/>

- analyser plus spécifiquement certaines années emblématiques passées ayant connues des pertes de rendement conséquentes (e.g. 2016 pour le blé), et évaluer les risques de subir plus fréquemment de telles pertes dans le futur.

Le.a. candidat.e sera accompagné.e par les chercheurs et ingénieurs des laboratoires sus-mentionnés, et collaborera étroitement avec un ensemble d'acteurs (e.g. instituts techniques agricoles, coopératives, assureurs). Il/elle devra être particulièrement vigilant.e à la mise en forme de ses résultats et à la pertinence de ses résultats vis-à-vis des attentes de ces acteurs.

Ce travail ayant pour but le développement d'un démonstrateur pour un service climatique pour l'agriculture, une vigilance particulière devra être accordée au développement des codes utiles pour la production des résultats et leur visualisation, leur facilité de modification, et leur facilité d'utilisation.

Compétences et expertises recherchées :

Nous recherchons une personne qualifiée et motivée à la fois par le changement climatique et la transformation du monde agricole, et qui soit très à l'aise avec les données, leur traitement informatique et les outils de modélisation et visualisation.

- Diplôme d'ingénieur ou PhD.
- Connaissances raisonnables en agronomie et climatologie.
- Compétences en programmation : expertise en R/python ou autre langage du même type ; familiarité avec les environnements LINUX. Expérience dans l'utilisation de ces langages pour le traitement de données et le développement de modèles.
- Compétences en statistiques : maîtrise des méthodes statistiques usuelles (tests statistiques, ACP, apprentissage automatique, séries temporelles) ; si possible connaissance en théorie des valeurs extrêmes.
- Compétences en communication : solides compétences rédactionnelles et orales en français. Capable de transmettre clairement des informations scientifiques complexes aux parties prenantes techniques et non techniques.
- **Très à l'aise avec la langue française, parlée et écrite.**

Savoir-être :

- Autonomie et esprit d'entreprise : vous travaillerez à l'interface de trois grandes familles de scientifiques, les climatologues au LSCE et les ingénieurs agronomes à l'INRAE, avec des statisticiens de part et d'autre.
- Esprit d'équipe : à l'aise dans un environnement collaboratif, contribuant à une équipe plus large avec une expertise diversifiée.
- Aisance relationnelle en réseau : vous ferez partie de la communauté TRACCS et contribuerez à son développement et sa dynamique
- Communication efficace : solides compétences interpersonnelles, capable de communiquer efficacement et d'établir des relations avec les scientifiques et les parties prenantes.

Ce que le LSCE, les unités AgroClim, BioSP et AGIR de l'INRAE peuvent offrir

Le LSCE² est un laboratoire de recherche de renommée mondiale, fruit d'une collaboration entre le CEA, le CNRS et l'Université de Versailles Saint-Quentin (UVSQ), ces trois institutions faisant désormais partie de la nouvelle Université Paris-Saclay. Il fait partie de l'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL). Le LSCE accueille environ 300 chercheurs, ingénieurs et personnels administratifs, incluant de nombreux doctorants et étudiants en master. Ce projet offrira à l'employé l'opportunité de travailler directement sur des méthodes avancées avec des chercheurs du LSCE et d'autres institutions.

² <https://www.lsce.ipsl.fr>

L'unité de Biostatistique et processus SPatiaux (**BioSP**) développe des travaux en statistique, en systèmes dynamiques, en écologie-épidémiologie et aux interfaces entre ces différentes disciplines avec un intérêt particulier pour les questions spatiales et spatio-temporelles. Les domaines d'application relèvent de l'écologie, l'épidémiologie, l'environnement, le climat et les risques climatiques. Ce projet s'inscrit dans une dynamique de recherche liée à l'implication croissante de cette unité dans l'évolution du climat et des risques associés.

L'unité de service AgroClim a comme objectif d'étudier le climat et ses impacts sur les agroécosystèmes. Elle développe des services et des outils pour faciliter la compréhension des interactions entre climat et agriculture dans le but de caractériser les conditions physiques de la production agricole avec les incertitudes associées.

L'UMR AGIR développe des travaux de recherche pour accompagner la transition agro-écologique. Depuis plusieurs années, elle a développé un axe de compétence sur i) l'évaluation de l'impact du climat sur les systèmes de culture, ii) l'adaptation de ces systèmes voire iii) leur contribution à l'atténuation du changement climatique.

Localisation du poste: Deux solutions possibles:

- au Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (<https://www.lsce.ipsl.fr>) à environ 20 km du centre de Paris, au sein de l'Université Paris-Saclay.
- Au centre INRAE d'Avignon, Unité Biostatistique et Processus Spatiaux (BioSP), à Avignon (<https://biosp.mathnum.inrae.fr/>).

Durée du contrat: 24 mois

Date de démarrage: Le poste est disponible à compter du 1^{er} juin 2025 et restera ouvert tant qu'il ne sera pas pourvu. Les candidatures seront donc examinées au fil de l'eau.

Salaire: Salaire compétitif avec des avantages sociaux et de santé complets, en fonction de l'expérience professionnelle. La personne recrutée sera salariée du CEA.

Comment postuler: Les candidats doivent soumettre un dossier complet par email aux 3 contacts indiqués ci-dessous. Ce dossier de candidature doit inclure (1) un curriculum vitae comprenant les publications, (2) une lettre de motivation, (3) les noms, adresses, numéros de téléphone et adresses email d'au moins deux personnes pouvant servir de référent scientifique.

Contacts:

Nathalie de Noblet-Ducoudré, Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement en région parisienne : nathalie.de-noblet@lsce.ipsl.fr

Renan Le Roux, Unité de Service AgroClim de l'INRAE à Avignon : renan.le-roux@inrae.fr

Denis Allard, Biostatistique et Processus Spatiaux (BioSP): denis.allard@inrae.fr