

---

# Quelles conséquences du changement climatique sur l'agriculture ? Intérêt des approches géographiques et agroclimatologiques pour la transition environnementale des agro-socio-écosystèmes.

François Beauvais\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Identité et Différenciation de l'Espace, de l'Environnement et des Sociétés – Université de Caen Normandie, Université Le Havre Normandie, Université de Rouen Normandie, Centre National de la Recherche Scientifique, Institut de Recherche Interdisciplinaire Homme et Société – France

## Résumé

### Présentation de l'auteur : François Beauvais.

- Poste : Maître de conférences à l'Université de Caen Normandie depuis le 1er septembre 2024.
- Composante : UFR SEGGAT
- Laboratoire : IDEES UMR CNRS
- Discipline de rattachement : géographie physique et environnement
- **Spécialités : climatologie régionale et appliquée, agroclimatologie, géographie agricole.**

**Mots-clés :** climatologie, agroclimatologie, agriculture, modélisation, scénarios, géoprospective.

### Contexte scientifique

Selon le 6 rapport du GIEC, la température moyenne globale a augmenté de +1,1°C (IPCC, 2021). Sans réduction immédiate des émissions de gaz à effet de serre, les objectifs de l'Accord de Paris (COP21) visant à limiter le réchauffement climatique en dessous de +2°C seraient hors de portée. Le seuil de +1,5°C pourrait être atteint dans les 20 prochaines années, avec des conséquences graves et irréversibles (IPCC, 2018). Ce changement climatique affectera directement les milieux, les territoires et les sociétés. L'agriculture, dépendante des conditions climatiques, se trouve au cœur de ces enjeux. Les dernières décennies ont été marquées par une augmentation de l'occurrence et de l'intensité des aléas climatiques : modification de la durée des cycles végétatifs, échaudage thermique, déficit hydrique, décalage du calendrier agricole, stagnation des rendements céréaliers, etc. Dans ce contexte, il est essentiel de mieux comprendre le fonctionnement des agro-socio-écosystèmes, simuler l'exposition des productions agricoles aux aléas climatiques et aux évolutions associées et d'identifier les stratégies d'adaptation envisageables à différentes échelles spatiales (de l'exploitation agricole jusqu'à l'ensemble de la filière agricole).

---

\*Intervenant

## Données et méthodes

Afin de répondre à ces enjeux, les données météorologiques observées des stations du réseau de Météo-France et du modèle SAFRAN sont mobilisées sur la période historique ainsi que les projections extraites des modèles climatiques régionaux pour différents scénarios RCP (Representative Concentration Pathway) aux horizons 2050 et 2100. Parallèlement, les données agricoles de divers organismes (registre parcellaire graphique, recensement agricole, FranceAgriMer, etc.) permettent notamment de renseigner divers éléments permettant de caractériser l'agriculture française et régionale : surfaces agricoles, rotations culturales, rendements, etc. Les méthodes mobilisent notamment une simulation de la phénologie de la plante et des indicateurs dérivés de variables climatiques dont l'évolution ou le dépassement de seuils peut renvoyer à des pertes de production. Des relevés de terrain en météorologie et en pédologie ainsi que des enquêtes auprès de la filière agricole permettent de compléter l'analyse.

Ces méthodes sont surtout mobilisées pour étudier la vulnérabilité physique des productions végétales : blé tendre, lin fibre de printemps et maïs fourrager. Les simulations permettent donc d'identifier les conséquences des évolutions climatiques sur les cycles de productions et les pratiques agricoles. Elles permettent en retour d'imaginer des scénarios d'adaptation. Par ailleurs, plus récemment, ces méthodes sont désormais greffées dans le cadre d'autres recherches menées au sein du laboratoire IDEES Caen en hydrologie, géomorphologie et analyse spatiale. L'évolution de la phénologie, des aléas climatiques, des pratiques agricoles et des paysages constituent une porte d'entrée pour l'étude des transferts hydro-sédimentaire au sein des bassins versants (contributions dans les ANR ARHYCO et WATER-RECALL de l'UMR IDEES).

## Principaux résultats des travaux déjà effectués

Les principaux résultats tirés de ces recherches démontrent la complexité du changement climatique pour l'agriculture par la double lecture systémique de la modification des cycles végétatifs de la plante et de l'exposition de ses phases sensibles aux évolutions climatiques. Ces travaux ont notamment comparé la performance d'indicateurs agroclimatiques et phénoclimatiques reposant sur des méthodes différentes et dont les résultats débouchent sur des recommandations d'adaptation parfois opposées. L'analyse suggère que l'anticipation des stades phénologiques liée à la hausse des températures pourrait modifier l'exposition de la plante aux aléas climatiques. Cette complexité se manifeste également dans l'espace comme le démontrent les analyses multiscalaires, mais aussi en intégrant les dimensions sociétales (pratiques agricoles, perception et représentations du changement climatique, dimensions organisationnelles, etc.).

## Perspectives

À l'avenir, je souhaite poursuivre les recherches à l'interface entre climatologie, géographie et agronomie en mobilisant des approches spatiales, temporelles, systémiques et pluridisciplinaires. L'objectif est de produire de nouvelles connaissances sur l'évolution du climat et ses conséquences sur l'agriculture, afin d'éclairer les politiques publiques et les acteurs du territoire. Les travaux se concentreront sur :

- L'identification des évolutions climatiques et des dynamiques environnementales associées ;
- La simulation des évolutions phénoclimatiques pour les principales cultures afin de caractériser l'exposition des productions agricoles ;
- L'étude des perceptions, représentations et capacités d'adaptation des acteurs, pour déterminer la vulnérabilité des filières et sa diversité spatiale ;
- La poursuite des analyses expérimentales pour valider les modèles ;

- L'ouverture vers des disciplines connexes pour anticiper l'agriculture post-2040.

### Publications des principaux résultats

BEAUVAIS F., CANTAT O., DE NOBLET DUCOUDRE N., BRUNEL-MUGUET S., MADELINE P., 2025. " Simulating the consequences of climate change on crop production: comparative study of results from agroclimatic (AGI) and phenoclimatic (PHI) indicators, leading to different adaptation recommendations: example of soft wheat in Clermont-Ferrand, France ", *Theoretical and applied climatology*, 156, 18. <https://doi.org/10.1007/s00704-024-05303>

BEAUVAIS F., 2022. " Approches géographiques et agroclimatologiques des conséquences du changement climatique sur l'agrosystème céréalière de la Plaine de Caen aux horizons 2050 et 2100 : analyse comparative des résultats tirés des indicateurs agroclimatiques et phénoclimatiques ", *Climatologie*, 19, 3. <https://doi.org/10.1051/climat/202219003>

BEAUVAIS F., CANTAT O., LE GOUEE P., MADELINE P., BRUNEL-MUGUET S., BOULONNE L., JOLIVET C., GAILLARD H., BATAILLE M-P., MEDJKANE M., 2022. " Evolution du potentiel bioclimatique du blé tendre en France : étude prospective à partir des données du modèle ALADIN-Climat ", *European journal of geography. (en ligne) DOI* : <https://doi.org/10.4000/cybergeo.39679>

BEAUVAIS F., CANTAT O., LE GOUEE P., BRUNEL-MUGUET S., MADELINE P., GAILLARD H., BATAILLE M-P., SALLEN T., PREUX T., MEDJKANE M., 2022. " Consequences of climate change on fibre flax in Normandy by 2100: prospective bioclimatic simulation based on the model of the regional ALADIN-Climat and WRF data ", *Theoretical and applied climatology*, 12 p. (en ligne) DOI: <https://doi.org/10.1007/s00704-022-03938-4>

BEAUVAIS F., CANTAT O., MADELINE P., 2021. " Le maïs ensilage dans le Grand-Ouest français face au changement climatique à l'horizon 2100 ", *Climatologie*, Vol.18, n°2, 13 p. (en ligne) DOI : <https://doi.org/10.1051/climat/202118002>

BEAUVAIS F., CANTAT O., MADELINE P., LE GOUEE P., BRUNEL-MUGUET S., MEDJKANE M., 2019. " Quelles conséquences du changement climatique sur le blé tendre en Normandie aux horizons 2050 et 2100 ? Étude d'impact prospective à partir du modèle ALADIN-Climat ", *Climatologie*, Vol.16, n°6, (en ligne) <https://doi.org/10.4267/climatologie.1414>