



Impact du changement climatique sur la production de blé pour la plaine Indo-Gangétique en Inde

Anne-Sophie Daloz¹ (enseignante-chercheuse) et la Classe de 4^{ème} PASCAL du collège Anna de Noailles (Oise) de Mr Saudmont² (*la liste des élèves est mentionnée en fin d'article*)

Institution: ¹ CICERO, Center for International Climate Research, Norvège

² Collège Anna de Noailles, 305 Rue Marcel Annoepel, 60430 Noailles

I Introduction

L'alimentation dans un monde impacté par le changement climatique

Comme le précise ce graphique la population mondiale augmente (Figure 1). La quantité de nourriture produite doit augmenter pour subvenir aux besoins grandissants des populations. En parallèle, les effets du changement climatique se font ressentir de plus en plus, notamment sur l'agriculture, avec souvent des effets négatifs sur les cultures et plus généralement la production de nourriture. Dans cet article, nous nous intéressons au cas d'une région en Inde (Asie), grande productrice de blé, afin de mieux comprendre les conséquences des impacts directs et indirectes du changement climatique.

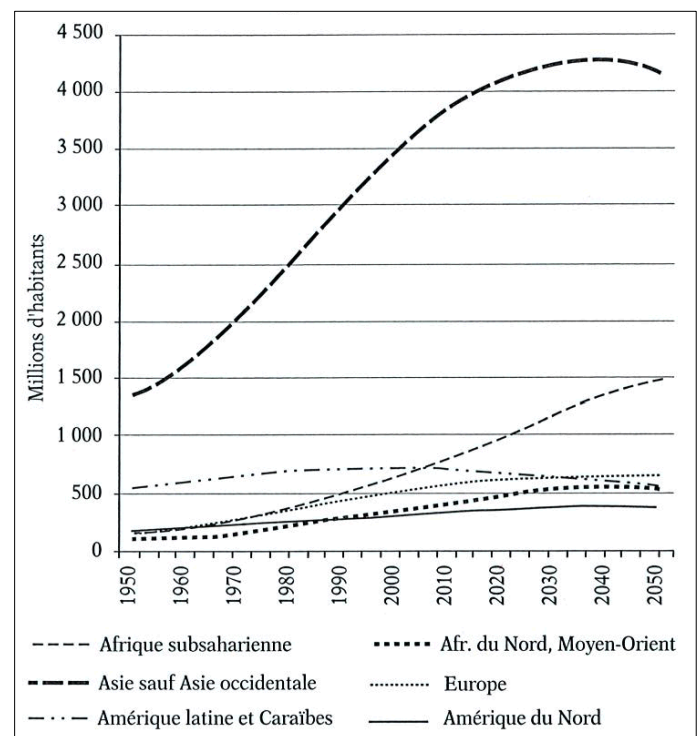


Figure 1 : Evolution de la population mondiale depuis 1950 et prévisions. (Source : <https://www.senat.fr/rap/r11-504/r11-5042.html>).

Les besoins du blé pour sa croissance.

Pour sa croissance, le blé a besoin de lumière, d'eau, de sels minéraux et de dioxyde de carbone pour sa croissance (Figure 2).



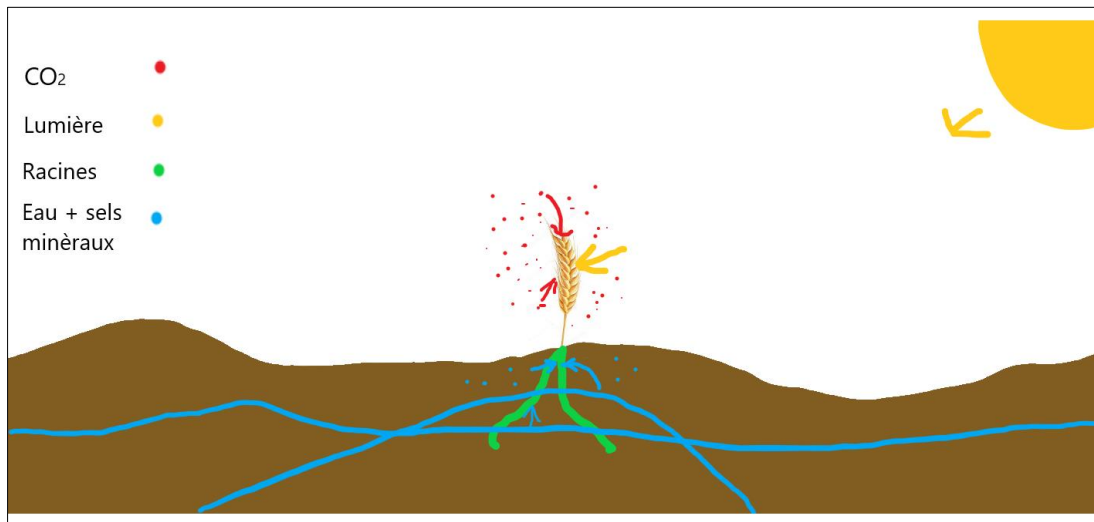


Figure 2 : Schéma résumant les besoins du blé (végétal) pendant sa croissance.

Localisation de la région Indo-Gangétique et description de son rôle pour l'Inde et le reste du monde

La plaine Indo-Gangétique (Indo-Gangetic Plain en anglais ; IGP) est une plaine très fertile d'Asie, en Inde, bordant les montagnes himalayennes. Cette région est

extrêmement importante pour l'Inde et le reste du monde. En effet, cette région contribue grandement à la production de blé indienne, qui représente 13% de la production mondiale. En même temps, comme le reste du monde, cette région est et va être impactée par le changement climatique.

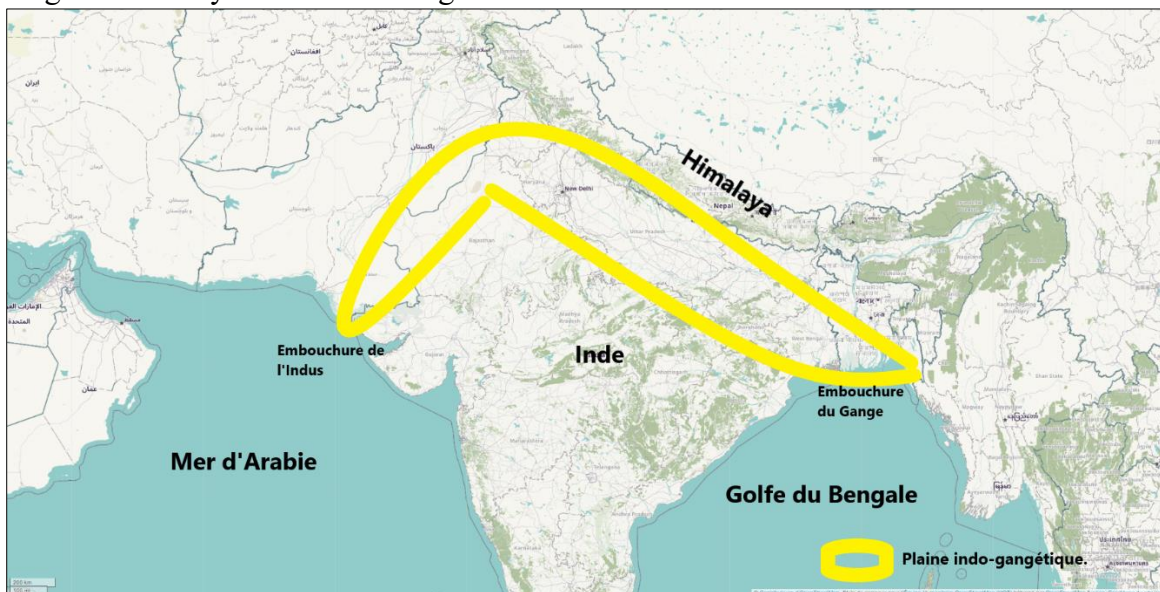


Figure 3: Carte localisant la plaine Indo-Gangétique en Inde (I.G.P.). (Modifié depuis source : fond de carte par OpenStreetMap France, sous licence CC BY-SA, © les contributeurs OpenStreetMap, sous licence ODbL)

Impacts du changement climatique sur l'agriculture, définitions :

1) Impacts directs : un objet influe directement sur le sujet.

Quand on considère les impacts directs du changement climatique (Figure 3), nous nous intéressons à l'impact du changement climatique (augmentation de CO₂ : gaz présent naturellement dans l'atmosphère) sur l'environnement des plantes. Dans notre cas, nous nous intéressons à la modification des températures et de la quantité de pluie.

2) Impacts indirects : un objet influe sur un autre objet qui influe sur le sujet.

Pour les effets indirects (Figure 3), nous nous intéressons à des procédés qui exercent une influence sur la croissance de la plante et qui eux-mêmes sont impactés par le changement climatique. Dans notre cas, nous nous intéressons à l'irrigation des champs. L'irrigation est largement utilisée dans cette région de l'Inde depuis ce qu'on appelle la révolution verte. Dans cette région du monde, l'irrigation dépend de plusieurs facteurs comme la fonte des glaciers de l'Himalaya ou la quantité de pluie qui tombe par exemple. Le changement climatique exerce une influence sur ces facteurs. Par conséquent, plusieurs études montrent que le secteur de l'irrigation devrait être en difficultés dans le futur en IGP.

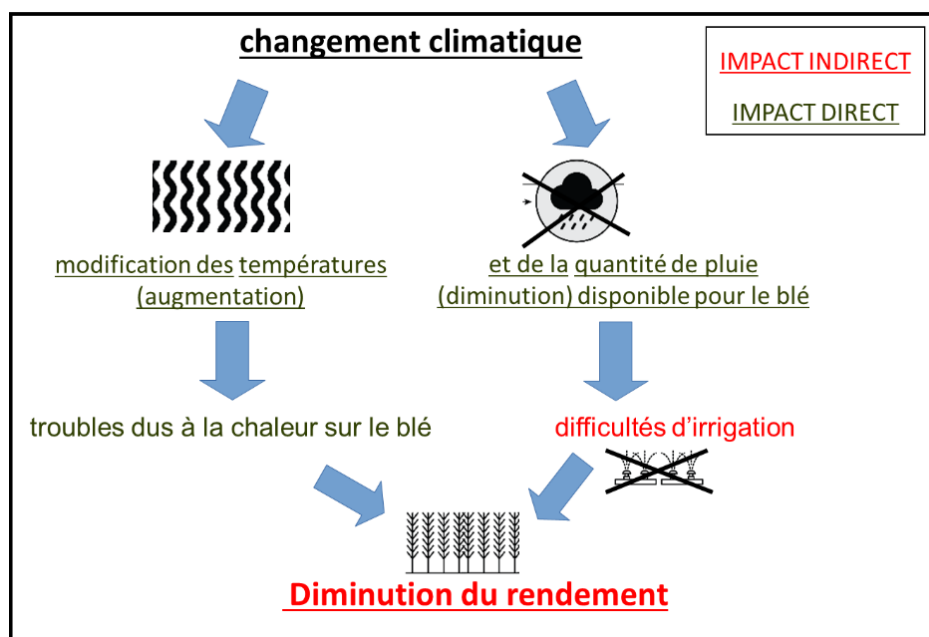


Figure 4 : Schéma résumant les impacts directs et indirects sur la production de blé dans l'I.G.P.

Dans ce contexte, nous nous intéressons aux questions suivantes :

- Quel est l'impact direct du changement climatique sur la production de blé en Inde (IGP) ?

- Quel sont les impacts directe et indirecte du changement climatique sur la production de blé en Inde (IGP) ?

II Modèles et méthodes

Pour travailler sur ces questions nous combinons¹ deux types de modèles* : modèle de climat et modèle de culture. Ces modèles sont très complexes², le premier modèle représente les conditions climatiques en Inde (température et pluie) pour le climat actuel mais aussi le climat futur. Le deuxième représente le cycle de vie d'une plante. Une partie des données produites par le modèle de climat va être incorporée³ dans le modèle de culture pour modéliser l'impact⁴ du changement climatique sur la croissance du blé.

du monde avec différents éléments (océans, nuages, terre, etc.) Il simule les conditions climatiques futures et présentes à partir de calculs. Ces calculs sont très complexes et peuvent être longs et sont réalisés grâce à des ordinateurs qui peuvent faire presque la taille qu'un terrain de foot (80%/90%). Les modèles nous aident à réfléchir à des solutions pour lutter contre le réchauffement climatique par exemple.

Lexique:

- 1: assemblons
- 2: difficiles, durs
- 3: mis, saisie informatiquement
- 4: les conséquences
- 5: dessin scientifique
- 6: méthode, étapes suivies

* Un modèle climatique est une représentation

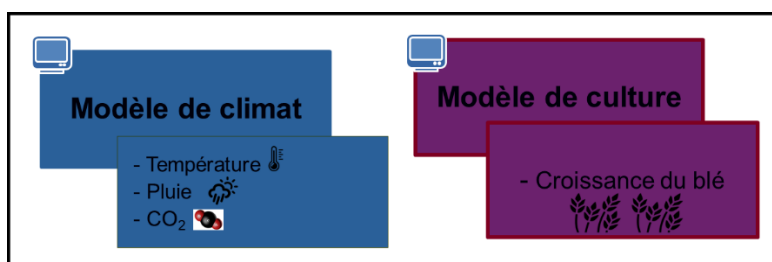


Figure 5: Représentation schématique⁵ de la méthodologie⁶ employée afin de calculer la production du blé pour les climats présents et futur

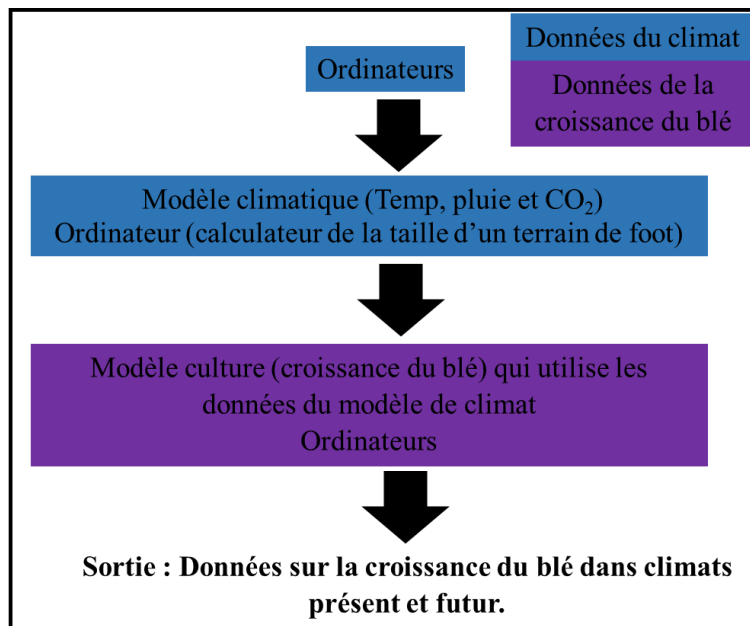


Figure 6 : Schéma représentant les modèles utilisés.

III Résultats

1 Impact du changement climatique sur la température et la pluie

Le **modèle climatique*** montre une augmentation des températures sur l'Inde. Pour la pluie, les résultats sont moins clairs mais on remarque une petite augmentation des pluies durant les mois de croissance du blé (novembre à avril ; Figure 7).

***Modèle climatique** : Un modèle climatique simule les interactions entre l'atmosphère, l'océan et les surfaces continentales. Grâce au modèle, les scientifiques ont des représentations numériques de la répartition géographique de différents

paramètres, tels que la répartition des vents, des nuages, des masses d'eau...

2 Conséquences pour la production de blé

La simulation montre que ces changements dans l'environnement des plantes provoquerait une diminution entre -1% et -8% dans la production de blé dans le futur.

3 Inclusion des effets indirectes

Une fois l'impact de **l'irrigation*** inclus (limitation), la production de blé diminuerait entre -4% et 36%. Prendre en compte les effets indirects du changement climatique est essentiel.

***Irrigation** : arrosage artificiel et méthodique des terres

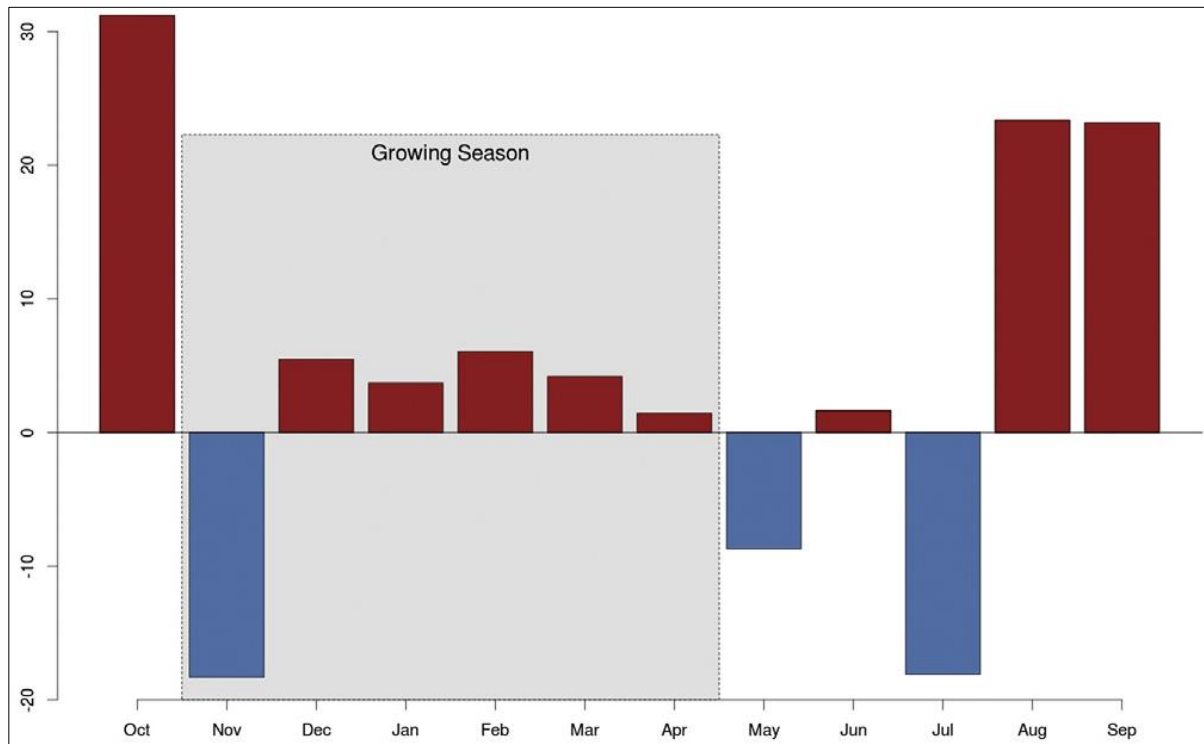


Figure 7 : Différence de quantité de pluie entre les climats futur et présent (% ; source: Daloz et al. (2021).

IV Conclusion et discussion

L'étude des impacts du changement climatique est compliquée, comme on le voit dans cette étude. Il faut prendre en compte les effets directs et indirects liés au réchauffement de la planète. Il est important de prendre en compte cette complexité et de ne pas s'intéresser seulement à ce qui est évident. L'amélioration des modèles climatiques mais aussi leur association permettent prendre en compte cette complexité et de mieux comprendre l'impact du changement climatique.

Mieux comprendre les impacts du changement climatique est important puisque cela permet de mieux se préparer afin d'essayer d'éviter ou de limiter les effets du changement climatique et de mieux protéger les populations et les **écosystèmes***.

***Écosystèmes :** Unité écologique de base formée par le milieu et les organismes qui y vivent.



Élèves impliqués dans le travail d'écriture (par ordre alphabétique) :

Beaupied Célia, Bekhti Yasmine, Bellino Fabio, Boudin Tilia, Breemeersch Cali, Cerny-Lehuede Timoté, Chartier Léana, Da Silva Martins Enzo, Daventure Léo, De la Fuente Marie-Lou, Decaix Lana, Dubos Aimé, Dusautoir Raphaël, Eckert Hugo, Geyasridaran Hajaane, Houel Manon, Kielbasa Mathilde, Le Gac Louisa, Ledent Sasha, Lefevre Timéo, Mery Mailys, Ottenin-Besse Chloé, Rousselot Tristan, Savoyant Drouard Ninon, Servais Sacha, Soeira Nunes Léandro, Solon Mathis, Tamion Pauline, Tournier Thomas de la classe de S.V.T. 4e PASCAL de M Saudmont G. du collège Anna De Noailles (Oise, Année scolaire 2021-2022).

