

# Impact des variations climatiques sur la production de l'orge dans le gouvernorat de Sidi Bouzid et prédiction de l'impact du changement climatique

Annabi Mohamed<sup>1\*</sup>, Bahri Haithem<sup>2</sup>, HatemCheik M'hamed<sup>1</sup>, Amir Souissi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Sciences et Techniques Agronomiques, INRAT, r HédiKarray 2049 Ariana, Tunisie. [mannabi@gmail.com](mailto:mannabi@gmail.com), [hatemcheikh@yahoo.fr](mailto:hatemcheikh@yahoo.fr), [souissiamir89@gmail.com](mailto:souissiamir89@gmail.com)

<sup>2</sup>Laboratoire Génie Rural, INRGREF, r HédiKarray 2049 Ariana, Tunisie. [haithem.bahri@gmail.com](mailto:haithem.bahri@gmail.com)

**Mots clés** : Sidi Bouzid, orge, changement climatique, focalisation, modèle de culture

## Introduction

Le changement climatique (CC) est l'évolution du climat venant s'ajouter à ses variations naturelles. Ce CC est majoritairement attribué aux émissions de gaz à effet de serre engendrés par les activités humaines. Le CC est caractérisé par la fluctuation du climat, essentiellement la température et la pluviométrie, qui menace la stabilité de la production agricole. Il est nettement perceptible et tend à s'accroître dans la rive sud du bassin méditerranéen, où se trouve la Tunisie. Ainsi, les prédictions pour la Tunisie montrent une augmentation de la température moyenne annuelle de 2°C et une réduction des précipitations de 20% à l'horizon de 2050 et une fréquence élevée des phénomènes extrêmes (MARH-GIZ, 2007). Ce travail réalisé dans le cadre du projet «water and livelihood initiative» financé par USAID et géré par ICARDA-IRA-INRAT-INAT, propose d'étudier l'impact du CC sur la production de l'orge dans le gouvernorat de Sidi Bouzid.

## Matériels et méthodes

Les données biophysiques relatives au gouvernorat de Sidi Bouzid ont été collectées à partir des différents services du ministère de l'agriculture. Ces données concernent les variables climatiques (pluviométrie et température maximale et minimale de 1979 à 2012), les ressources en sol et en eau et la production de la de l'orge en pluvial et en irriguée (de 1979 à 2012).

Nous avons utilisé les données générées par le modèle de circulation globale CGCM dans sa version 3.1. Les données climatiques CGCM sont disponibles au pas de temps journalier pour les quarante dernières années du 20<sup>ème</sup> siècle et pour plusieurs scénarios SRES durant la période de 2001- 2100. Les projections des variables climatiques données par CGCM ont été focalisées à l'aide d'un modèle statistique reliant les données climatiques déjà observées aux même types de données climatiques prédites par le modèle CGCM pour une période passé (1980-2000) en mettant l'hypothèse que les relations statistiques identifiées pour le climat passé resteront valables sous des changements dans les conditions futures. Les données de la température mensuelle du CGCM selon le scénarios SRES B1 ont été focalisées selon Abouadbillah et al.,(2010) en utilisant un modèle de régression linéaire. Pour la focalisation de la pluviométrie on a utilisé la méthode de facteur du changement (Sunyer et al., 2012). Afin de prédire l'évolution de la production de l'orge à Sidi Bouzid on a utilisé le modèle de simulation de cultures « Cropsyst » (Stöckle et Ferre, 1999).

## Evolution du climat durant les dernières années à Sidi Bouzid et relation avec la production de l'orge

La figure 1 présente l'évolution au cours du temps de la pluviométrie annuelle et des températures annuelles minimales et maximales dans le gouvernorat de Sidi Bouzid durant les trente dernières années. Une tendance à l'augmentation de la température (+1°C en moyenne) est notée. Une grande fluctuation de la pluviométrie est observée avec plusieurs épisodes de sécheresse. Cette faible et fluctuante pluviométrie explique en partie la production faible de l'orge à Sidi Bouzid (figure 2A). Des épisodes de sécheresse automnale sont le plus souvent responsables de la chute de la production de l'orge en raison de la perte d'une partie des superficies ensemencées (figure 2B).

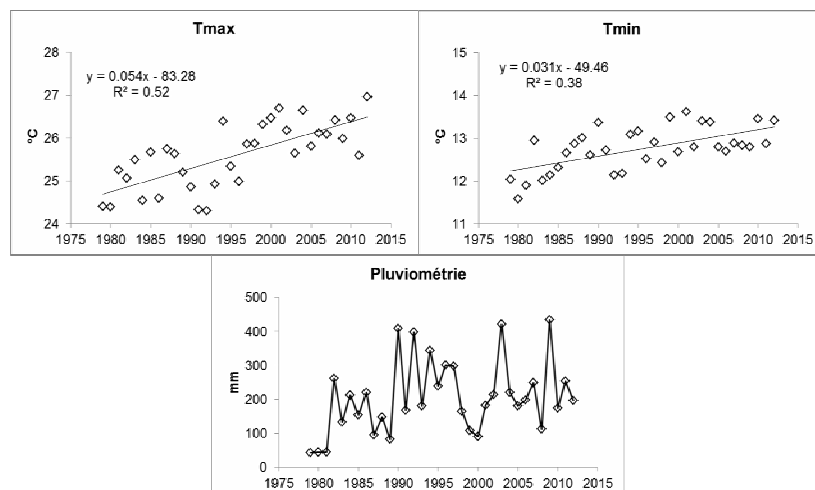


Figure 1 : Evolution temporelle de la pluviométrie annuelle et des températures annuelles minimales et maximales dans le gouvernorat de Sidi Bouzid entre 1979 et 2012.

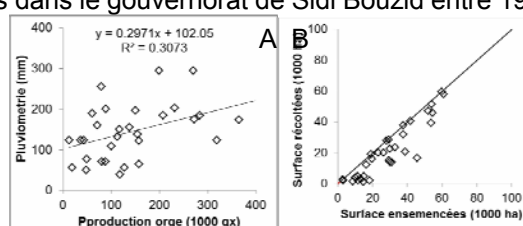


Figure 2 : (A) Relation entre la production de l'orge à Sidi Bouzid entre 1979 et 2012 et les précipitations enregistrées durant la période de culture (octobre-mai). (B) Relation entre les surfaces ensencées et récoltées entre 1979 et 2012 à Sidi Bouzid.

### Focalisation des projections des variables climatiques données par CGCM

Les températures données pour la période 1980-2000 par CGCM sont surestimées pour Tmin et sous-estimées pour Tmax. Les résultats de la focalisation montrent que les prévisions futures du modèle CGCM sont sous-estimées pour Tmin et sont relativement concordants pour Tmax (figure 3). Ainsi, CGCM prédit une augmentation moyenne de 2°C entre 2046 et 2065 selon le scénario B1. L'application des facteurs du changement, obtenus grâce à la comparions entres les niveaux des pluies mesurées et données par CGCM entre 1980 et 2000, montrent que le scénario B1 prévoit une baisse de pluviométrie annuelle et un changement des amplitudes temporelles (Figure 3).

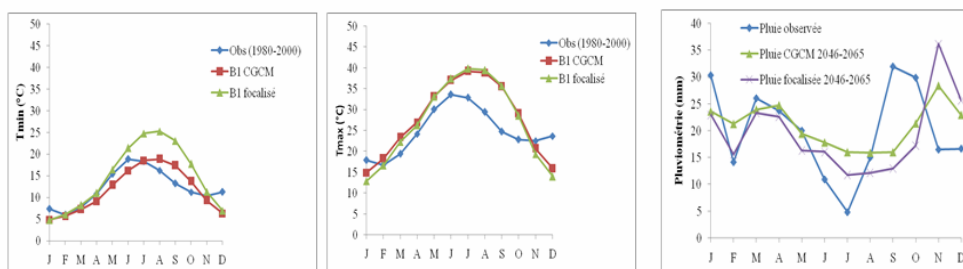


Figure 3 : Evolution mensuelles des températures et de la pluviométrie dans le gouvernorat de Sidi Bouzid.

### Simulation de la production de l'orge à l'aide du modèle CropSyst

La figure 4A présente les rendements de l'orge obtenus au niveau du gouvernorat de Sidi Bouzid entre 1988 et 2010 en fonction de ceux simulés à l'aide de CropSyst pour les mêmes années. On observe que CropSyst permet de bien simuler les rendements en orge à Sidi Bouzid pour les niveaux de rendements faibles (entre 1 et 10 qx/ha). Pour les rendements élevés, par exemple 26 qx/ha en 2001, CropSyst sous-estime le rendement. En effet les rendements élevés en orge à Sidi Bouzid sont observé durant les mauvaises années où les surfaces récoltées sont faibles et le rendement obtenu est due à l'irrigation de l'orge.

Entre 2047 et 2065, CropSyst prédit une chute des rendements de l'orge avec une moyenne prédite de 3,60 qx/ha (Figure 4B). Ces rendements simulés sont nettement inférieur à la moyenne de la région en pluvial qui est de l'ordre de 7 qx/ha.

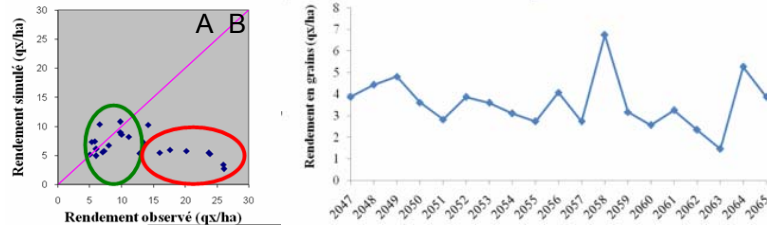


Figure 3 : (A) Comparaison des rendements observés vs simulés pour l'orge entre 1988-2010. (B) Evolution du rendement en grains prédit parCropSyst entre 2047-2065.

### Bibliographie

- Abouabdillah, A., Oueslati, O., De Girolamo, A.M., Lo Porto, A. 2010. Modeling the impact of climate change in a Mediterranean catchment (Merguelil, Tunisia). *Fresenius Environmental Bulletin*: 2334-2347.
- MARH-GIZ. 2007. Stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques.
- Stöckle, C.O., Ferrer, P. 1999. CropSyst, A model for assessing crop response to salinity. *Irrigation science*:15-23.
- Sunyer, M.A., Madsen, H., Ang, P.H. 2012. Comparison of different RCM and statistical downscaling methods for extreme rainfall estimation under