

CHANGEMENTS RÉCENTS ET PROJECTION FUTURE DE L'ÉVAPORATION EN ROUMANIE

Florentina MINCU, Gianina NECULAU, Nicu CIOBOTARU, Viorel CHENDEȘ, Cristina FLOREA

Institut National d'Hydrologie et de Gestion des Eaux, 97E Bucuresti-Ploiesti, 013686, Bucarest, Roumanie, florentina.mincu@hidro.ro, gianina.neculau@hidro.ro, nicu.ciobotaru@hidro.ro, viorel.chendes@hidro.ro, cristina.florea@hidro.ro

Recent changes and future projection of evaporation in Romania

Mots-clés : évaporation, changement climatique, tendance, Roumanie

Keywords : evaporation, climate change, trend, Romania

Introduction

Les dernières décennies la variabilité et les tendances de l'évaporation ont été largement étudiées dans le monde entier, en raison de l'importance de ce processus dans les études climatiques et hydrologiques. Les résultats ont indiqué une tendance générale à la diminution de l'évaporation au cours des 50 dernières années, mais cette diminution n'est pas universelle (Vicente-Serrano *et al.*, 2014). L'objectif de cette étude est d'analyser les tendances dans la variabilité de l'évaporation dans le contexte du changement climatique en Roumanie, ainsi que de projeter l'évaporation pour l'horizon temporel 2100, afin d'estimer les possibles changements de ce paramètre dans le futur proche (2021-2050) et lointain (2071-2100).

1. Méthodologie

Les données d'évaporation, de température de l'air et de précipitations utilisées dans l'étude ont été mesurées directement au niveau des 40 stations d'évaporation situées sur l'ensemble du pays (Fig. 1). La répartition de ces stations à l'échelle du pays est relativement uniforme, couvrant aussi bien les zones de plaine que celles de montagne (jusqu'à 1468 m). L'intervalle d'analyse est 1981-2010, durant la période mars-novembre. Pour identifier les tendances à l'échelle mensuelle et annuelle, ainsi que pour établir la signification statistique de la tendance, le test non paramétrique de Mann-Kendall a été appliqué.

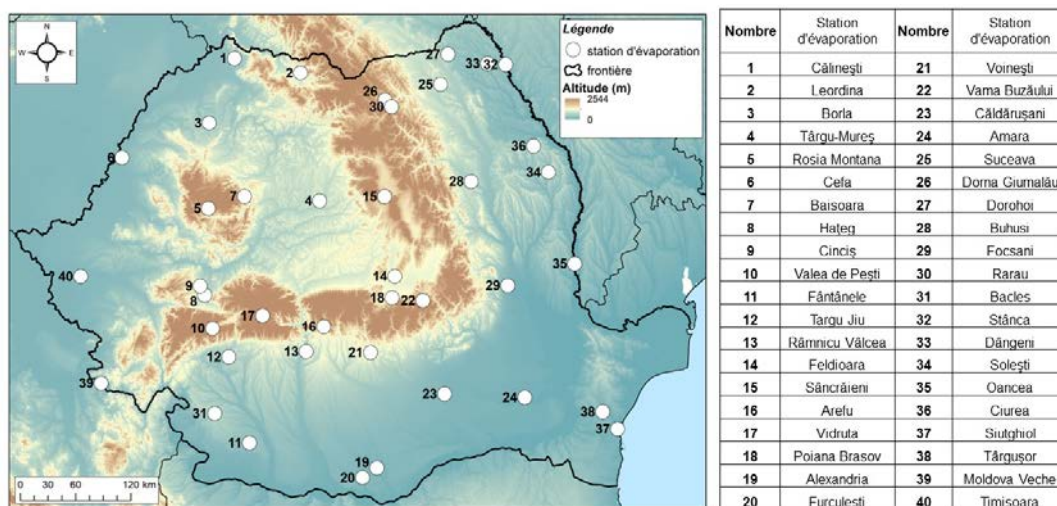


Figure 1. Localisation des stations d'évaporation en Roumanie

La projection future de l'évaporation a été simulée sur la base du modèle climatique régional HIRHAM5 du Centre de modélisation du climat de l'Institut Météorologique Danois pour les scénarios climatiques RCP 2.6, RCP 4.5 et RCP 8.5. La prévision de l'évaporation dans les horizons temporels futur proche (2021-2050) et lointain (2071-2100) a été réalisée en tenant compte des séries de données moyennes mensuelles sur la température de l'air simulée du modèle. Les valeurs moyennes mensuelles mesurées de température de l'air et d'évaporation (1981-2010) ont été corrélées, afin d'identifier les coefficients de corrélations et d'obtenir le modèle de régression linéaire pour chaque station. À l'avance, la température moyenne mensuelle de l'air extraite du modèle climatique utilisé pour cette étude, a été comparée et validée par les données de température de l'air mesurée, en utilisant des paramètres statistiques (RMSE, coefficient de corrélation). L'analyse des régressions linéaires entre l'évaporation

et la température de l'air a fourni des coefficients de corrélation compris entre 0,6 et 0,9 (des relations plus faibles ont été obtenues pour les stations de la région montagneuse). Les modèles de régression obtenus pour chaque station ont ensuite été utilisés pour projeter l'évaporation dans le futur proche (2021-2050) et lointain (2071- 2100), pour les scénarios climatiques RCP 2.6, RCP 4.5 et RCP 8.5.

2. Tendances de l'évaporation dans la période 1981-2010

Le test de Mann-Kendall appliqué sur les séries des valeurs de l'évaporation mesurées dans la période 1981-2010, a montré une tendance à l'augmentation dans tout le pays, en particulier en juin et juillet, avec des niveaux de signification de 0,01-0,05. Une tendance à la hausse a été observée également en août, notamment aux stations situées dans la zone montagneuse et du sud-est du pays. Nos résultats sont en concordance avec ceux d'autres études réalisées en Roumanie pour de différentes périodes (Neculau *et al.*, 2016).

3. Projection de l'évaporation dans le futur proche (2021-2050) et lointain (2071- 2100)

L'évaporation moyenne annuelle en Roumanie, pour la période 1981-2010, était de 641 mm, et la projection dans le futur (selon le scénario RCP 8.5) indique une augmentation d'à peu près 100 mm dans le futur proche (2021-2050) (Fig. 2). Les projections d'évaporation dans le futur ont montré des augmentations différentes d'une région à l'autre. Les prévisions d'évaporation pour les scénarios RCP 2.6 et RCP 4.5 dans le futur proche 2021-2050, montrent une augmentation de +50 à +120 mm dans les régions de basse altitude et celles proches de la Mer Noire, par rapport à la période de référence 1981-2010 (avec des données mesurées). Les changements les plus importants pour la période 2021-2050, sont observés dans le cas du scénario RCP 8.5, où l'augmentation dépasse la valeur de la période de référence de +130 mm dans les régions des plaines, et de +60 mm dans les régions montagneuses. Concernant le futur lointain (2071-2100), le scénario optimiste RCP 2.6 montre que l'évaporation peut atteindre des écarts de +110 mm pour les stations de la zone littorale, alors que le scénario RCP 4.5 indique des augmentations de +120 mm pour les régions de plaine. Pour le scénario le plus pessimiste (RCP 8.5), pour la période 2071-2100, la prévision l'évaporation dépasse la période de 1981-2010, d'environ +200 mm, pour l'ensemble du pays.

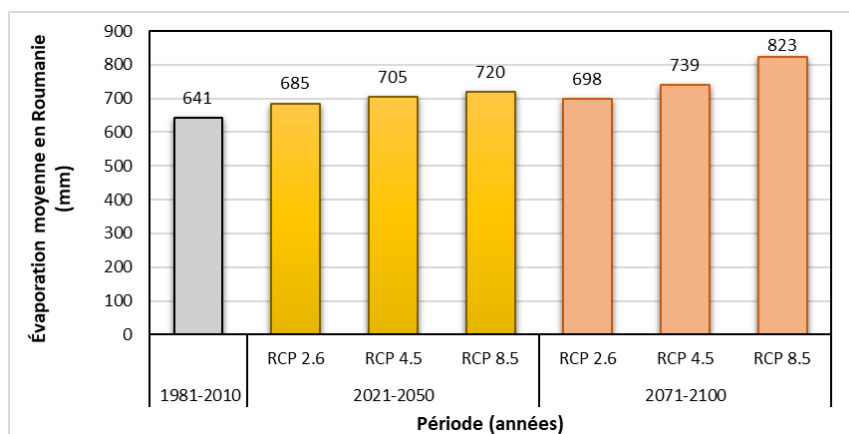


Figure 2. L'évaporation moyenne annuelle dans la période avec des données mesurées (1981-2010) et projetée pour le futur proche (2021-2050) et le futur lointain (2071-2100), en Roumanie.

Conclusion

Les tendances identifiées par le test statistique de Mann-Kendall montrent une augmentation significative des valeurs de l'évaporation au niveau national, quelle que soit la période analysée. Sous l'impact de l'augmentation de la température de l'air de plus +2,0°C, l'évaporation moyenne en Roumanie pourrait dépasser 800 mm/an en 2100, ce qui aurait des conséquences négatives importantes sur la ressource en eau, les activités socio-économiques et sur les écosystèmes.

Bibliographie

- Neculau, G. et Stan, F., 2016 : Evaporation and evapotranspiration in Romania. *Forum Geografic*, **15**, 39-48.
- Vicente-Serrano, S.M., Lopez-Moreno J.I., Begueria S., Lorenzo-Lacruz J., Sanchez-Lorenzo, A., Garcia-Ruiz J.M., Azorin-Molina C., Moran-Tejeda, E., Revuelto J., Trigo R.M., Fatima Espirito Santo Coelho et Espejo F., 2014 : Evidence of Increasing Drought Severity Caused by Temperature Rise in Southern Europe. *Environmental Research Letters*, **9**, 1-9.