

# L'INFLUENCE DE L'OSCILLATION NORD ATLANTIQUE SUR L'OCCURRENCE DES SÉCHERESSES HIVERNALES DANS LE BASSIN D'OUM ER BIA (MAROC)

Meriem HAMID, Khouldia NAFIA, Jalal Aguerd, Souad OURABIT, Mohamed EL GHACHI

| Laboratoire Dynamique des Paysages, Risques et Patrimoine, FLSHM- Beni Mellal, al.ghofrane2011@gmail.com

## The influence of the North Atlantic Oscillation on the occurrence of winter droughts in the Oum Er Bia basin (Morocco)

**Mots-clés :** changement climatique, sécheresse hivernale, oscillation nord-atlantique, bassin d'Oum Er Rbia

**Keywords:** Climate change, winter drought, North Atlantic Oscillation, Oum Er Rbia basin

### Introduction

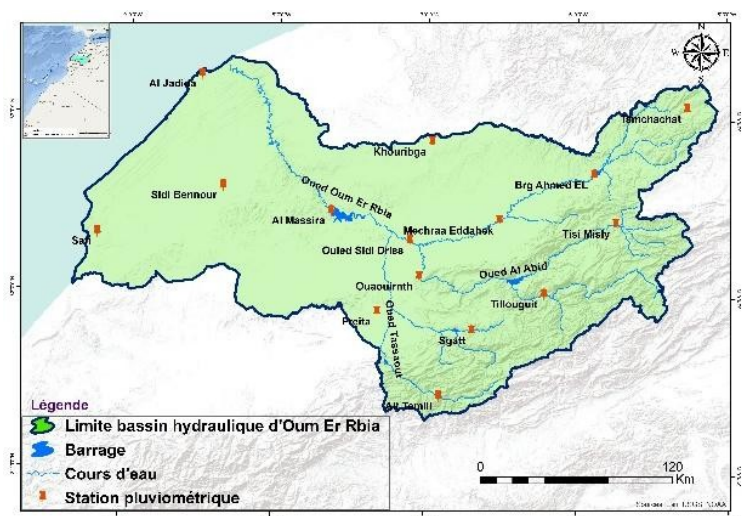
Le climat dans l'hémisphère Nord est très influencé par l'Oscillation Nord Atlantique (ONA), jouant un rôle prédominant dans la circulation atmosphérique (Durkee *et al.*, 2008). En fait, l'ONA est un indice calculé chaque année, correspond à la masse atmosphérique entre l'anticyclone subtropical des Açores et la dépression polaire d'Islande, dans la région de l'Atlantique Nord (Hurrell, 1995). La phase positive de l'ONA est caractérisée par des valeurs élevées de pression au niveau des Açores et des valeurs faibles au niveau de l'Islande (différence positive), renvoyant à un fort gradient de pression méridienne sur l'Atlantique Nord. Cette différence de pression engendre du fort vent d'Ouest, contribuant à des conditions de froid sur le Nord-Ouest de l'Atlantique et de la chaleur et la sécheresse sur le Sud de l'Europe et aussi sur l'Afrique du Nord. Durant la phase négative de l'ONA qui est matérialisée par de faibles valeurs de pression au niveau des Açores et de fortes valeurs au-dessus de l'Islande (différence négative), les perturbations atlantiques migrent vers le bassin méditerranéen, à cause de l'affaiblissement du gradient de pression sud (Hurrell *et al.*, 2003).

Au Maroc, la récurrence des sécheresses constitue un des principaux risques climatiques qui menace l'environnement, et met la population à l'exposition de nombreux risques et défis, relatifs notamment au secteur de la ressource en eau. La relation entre la sécheresse et l'ONA a déjà fait l'objet de plusieurs études, qui sont menées à l'échelle du pays, et qui ont montré que l'ONA exerce une influence assez considérable sur les précipitations (Knippertz *et al.*, 2003). Le but de ce travail est d'évaluer la relation entre l'ONA et les sécheresses hivernales récentes, en réduisant l'échelle de l'étude, et en se basant sur des données actualisées. Il s'agit exactement d'une évaluation de la relation entre l'indice de précipitations standardisé, dans le bassin hydraulique d'Oum Er Rbia, et l'indice de l'ONA, afin d'identifier l'influence de l'ONA sur l'occurrence des sécheresses hivernales dans ce bassin, constituant un réservoir important de la ressource en eau dans le pays.

### 1. Zone d'étude

Le bassin hydraulique d'Oum-Er-Rbia (OER) se situe au centre du Maroc atlantique (Fig. 1). Sa superficie est de 48070 km<sup>2</sup>. Il se caractérise par une structure topographique hétérogène. Les hautes montagnes d'Atlas couvrent son amont, et les plaines et les plateaux dominent sur le reste du bassin. Son climat est méditerranéen, de type aride à semi-aride. Le bassin est doté d'un potentiel hydrique assez important, jouant un rôle très important dans l'approvisionnement en eau potable et dans le développement économique du bassin.

**Figure 1.** Carte du bassin hydraulique d'Oum Er Bia



## 2. Données et méthodes

Les données utilisées dans cette étude sont les moyennes mensuelles des précipitations de quinze stations pour une période allant de 1980 à 2023, collectées auprès de l'agence du bassin hydraulique d'OER et de la direction nationale de la météorologie. Les précipitations hivernales sont calculées, à partir des données des mois de : Décembre, Janvier et Février. Les valeurs de l'indice de l'ONA sont téléchargées auprès du site : [www.ncar.ucar.edu](http://www.ncar.ucar.edu). L'identification des années sèches a été faite, à l'aide de l'indice de précipitations standardisé (IPS). La corrélation entre les deux indices a été évaluée à l'aide du coefficient de Pearson. L'IPS se calcule comme suit :

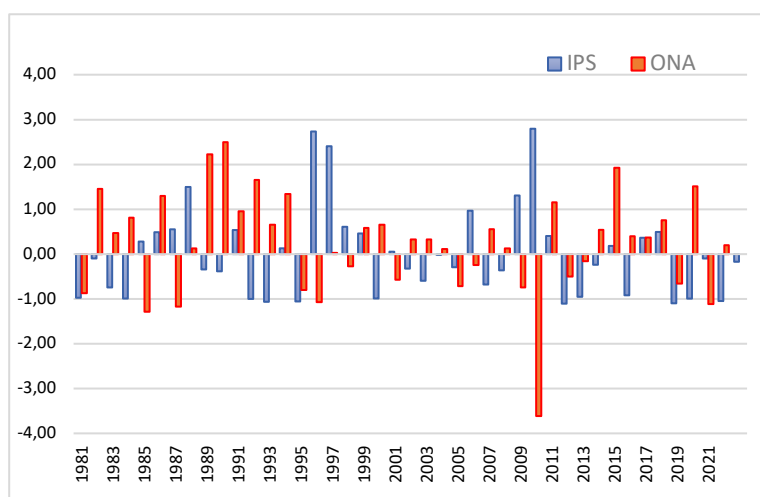
$$\text{IPS} = \frac{P_i - P_m}{\sigma}$$

avec  $P_i$  : Cumul annuel de pluie ;  $P_m$  : Moyenne interannuelle de pluie ;  $\sigma$  : Ecart type.

## 3. Résultats et discussion

Selon les résultats relatés dans la figure 2, il s'avère que les valeurs de l'ONA ont été en relation inverse avec les valeurs de l'IPS. Néanmoins, depuis 2011, les deux indices suivent la même tendance, avec une récurrence remarquable de sécheresse. Durant la période 1981-2022, la corrélation entre les deux indices est non significative au seuil de 5% ( $r = 0,38$ ). En revanche, durant la période 1981-2010, ce coefficient ( $r = -0,5$ ) est statistiquement significatif au seuil de 5%, mais elle ne l'est pas durant la période récente, (2011-2022), avec une valeur de  $+0,38$ . Ainsi, ces résultats montrent que l'influence de l'ONA sur les précipitations hivernales, dans le bassin d'OER, a été assez importante avant 2011. L'intensification de l'Anticyclone des Açores, associée à l'approfondissement de la dépression d'Islande, marquant la phase positive de l'ONA, engendre une réduction des précipitations hivernales, et ainsi, la sécheresse affecte le Maroc, y compris le bassin d'OER. Ce constat corrobore les résultats des études précédentes qui sont menées sur le pays entier (Knippertz *et al.*, 2003). Néanmoins, cette influence s'est affaiblie depuis 2011 et la sécheresse a frappé fréquemment le bassin d'OER, même durant la phase négative de l'ONA. De ce fait, la réduction des précipitations hivernales est probablement liée aux autres facteurs locaux ou bien globaux, ce qui confirme ainsi les conclusions du GIEC (2014 et 2021), indiquant que les impacts du changement climatique affectent progressivement le climat dans la zone méditerranéenne, en entraînant une augmentation de la température et une réduction considérable des précipitations.

**Figure 2.** L'ONA et l'IPS durant la période (1981-2022)



## Conclusion

L'objectif de ce travail est de fournir un résumé sur la relation entre l'ONA et l'occurrence de sécheresse dans le bassin d'OER. Les résultats obtenus, à travers l'exploitation du coefficient de Pearson, montrent que cette relation a été inverse, et assez importante avant 2011. Mais après cette date, l'influence de l'ONA sur l'occurrence des sécheresses hivernales s'est affaiblie. Les sécheresses frappent le bassin, même durant la phase la négative de l'ONA, en signalant ainsi, que les impacts du changement climatique global affectent le régime pluviométrique dans la zone méditerranéenne, en engendrant des risques climatiques extrêmes et plus récurrents.

## Bibliographie

- Durkee, J. D., Frye, J. D., Fuhrmann, C. M., Lacke, M. C., Jeong, H. G., & Mote, T. L. (2008). Effects of the North Atlantic Oscillation on precipitation-type frequency and distribution in the eastern United States. *Theoretical and Applied Climatology*, 94, 51-65.
- Hurrell, J. W. (1995). Decadal trends in the North Atlantic Oscillation: regional temperatures and precipitation. *Science*, 269 (5224), 676-679.
- Hurrell, J. W., Kushnir, Y., Ottersen, G., & Visbeck, M. (2003). An overview of the North Atlantic oscillation. *Geophysical Monograph-American Geophysical Union*, 134, 1-36.
- Knippertz, P., Christoph, M., & Speth, P. (2003). Long-term precipitation variability in Morocco and the link to the large-scale circulation in recent and future climates. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 83(1-2), 67-8.