

Caractérisation spatiotemporelle et prévision de la sécheresse dans le Nord de l'Algérie

Résumé

Cette thèse vise à estimer le risque de sécheresse météorologique, agricole et hydrologique en utilisant une analyse probabiliste multi-variée des caractéristiques de sécheresse pour évaluer à la fois la sévérité et la durée de la sécheresse dans le passé et le futur dans les régions Center et Ouest de l'Algérie septentrionale. La thèse renferme (1) l'étude de l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau et le bilan hydrique afin de déterminer leurs conséquences sur la production agricole au niveau des plaines du centre et de l'ouest ; (2) l'identification de l'ampleur de la sécheresse météorologique qui pourrait déclencher la sécheresse hydrologique correspondante à travers leurs caractéristiques ; (3) l'évaluation du risque futur des différents types de sécheresse selon deux scénarios d'émission (RCP 4.5 et 8.5) ; et (4) l'estimation des périodes de retour des événements de sécheresse à l'aide d'une analyse fréquentielle multi-variée et une étude de leurs taux de variation dans le futur sous l'effet du changement climatique. L'analyse a été basée sur des caractéristiques de sécheresse calculées à partir des indices inhérents à la sécheresse. La propagation de la sécheresse météorologique en sécheresse hydrologique a été étudiée au niveau des deux bassins versants de la Tafna et de la Macta caractérisés par des lithologies différentes. L'évaluation de l'impact de la température sur la sécheresse agricole est effectuée dans les vastes plaines agricoles du Nord-Ouest et du centre s'étalant sur les bassins versants de la Tafna, la Macta, le bassin de Chellif, et le côtiers Algérois. L'évaluation du risque d'occurrence de sécheresse dans le passé et le futur a été basée sur l'analyse multi-variée en utilisant 26 fonctions de copules multi-variées. Les événements futurs ont été estimés à partir du modèle hydrologique GR2M et de neuf simulations de données climatiques issues du modèle climatique régional RCA4 couplé avec neuf modèles climatiques globaux. L'analyse a révélé une propagation de la sécheresse météorologique vers la sécheresse hydrologique où le temps de réponse dépend de l'effet mémoire du bassin versant et de la sévérité et de la durée de l'évènement météorologique associé. Le modèle RCA4-CSIRO-MK3 est le plus pessimiste et les copules de Gumbel et de Clayton appartenant à la famille de copules archimédiennes étaient les plus adaptées aux caractéristiques de sécheresse. Un fort consensus entre le risque de récurrence des événements de sécheresse survenus, déterminées par les copules bi-variées, et les événements projetés, déterminés par les modèles climatiques sous le scénario RCP8.5. Une réduction maximale dans les périodes de retour de 5, 10, 50 et de 100ans a été révélée présentant une augmentation du risque de la sécheresse hydrologique de l'ordre de 40% sous RCP8.5 et d'environ 30% sous RCP 4.5. Les événements de sécheresse météorologique au niveau des plaines sont plus sévères et durent plus longtemps particulièrement durant la saison chaude (entre Mai et Septembre) entre 2021 et 2071 selon les deux scénarii futurs. De plus, la production agricole est menacée par une sécheresse agricole printanière (entre Février et Avril) entre 2050 et 2100 sous le scénario RCP4.5, ce qui peut avoir de graves conséquences sur les revenus agricoles ainsi que la sécurité alimentaire. Des plans d'adaptation qui consiste à optimiser l'utilisation de la ressource en eau doivent être pris en compte pour une régularisation optimale des eaux des barrages de l'ouest et pour la planification des futurs calendriers d'irrigation.

Mots clés : modèles climatiques, copules, sécheresse agricole, sécheresse hydrologique, risque, changement climatique.