

Samir Hani, Imad Eddine Bouznad, Noureddine Guezgouz, Nabil Bougherira¹ and Azzedine Hani

Apport du modèle WEAP dans l'étude prospective de la balance offre/demande en eau dans le bassin de la Seybouse Maritime

International Journal Water Sciences and Environment Technologies

Vol. (x), Issue. 2, October 2025, pp. 49-54

ISSN Online: 1737-9350; ISSN Print: 1737-6688, Open Access

www.ijsste.org

Scientific Press International Limited

Received: August 2025 / Revised: September 2025 / Accepted: September 2025 / Published: October 2025



Apport du modèle WEAP dans l'étude prospective de la balance offre/demande en eau dans le bassin de la Seybouse Maritime

Samir Hani ¹, Imad Eddine Bouznad², Noureddine Guezgouz³, Nabil Bougherira¹ and Azzedine Hani¹

¹ Laboratoire des Ressources en Eau et Développement Durable, University Badji Mokhtar Annaba, Algérie.

² Université 8 May 1945 Guelma, Algérie

³ Université Mohamed Cherif Mesaidia Souk Ahras, Algeria

Résumé

Il s'agit d'élaborer une étude prospective de l'offre et de la demande en eau dans le bassin versant de la Seybouse maritime. Ce dernier, situé dans le Nord-Est de l'Algérie, bénéficie d'un climat méditerranéen à semi-aride avec des potentialités en eau assez importantes. Néanmoins, la situation dans ce bassin reste alarmante avec un manque récurrent pour répondre aux besoins en eau de l'agriculture, de l'industrie et des populations. Cette situation serait liée à la croissance démographique, au développement socio-économique et aux changements climatiques.

Les données relatives à la gestion de l'eau dans le bassin, récoltées au niveau de l'Agence de Gestion Intégrée des Ressources en Eau d'Annaba ont permis de quantifier les différentes ressources en eau dans la région et d'appréhender la demande actuelle et future selon plusieurs scénarii d'exploitation. La confrontation de l'offre et de la demande en eau à l'aide d'un modèle de planification intégrée des ressources en eau, en l'occurrence WEAP, a permis de déterminer le manque à gagner pour satisfaire les besoins des différents utilisateurs à l'horizon 2050.

L'élaboration du modèle et sa validation permettent aux gestionnaires de prévoir différents scénarios (croissance démographique, augmentation des activités économiques, changement climatique, construction de station de dessalement, réutilisation des eaux usées) et de mettre en place les mesures appropriées pour sécuriser l'alimentation en eau des différents usagers jusqu'en 2050.

Mots clés : Gestion intégrée, Demande, Offre, Modèle WEAP, Seybouse...

Contribution of the WEAP model to the prospective study of the water supply/demand balance in the Seybouse Maritime basin

Abstract

The aim is to develop a prospective study of water supply and demand in the Seybouse Maritime watershed. Located in northeastern Algeria, this watershed benefits from a Mediterranean to semi-arid climate with significant water potential. Nevertheless, the situation in this basin remains alarming, with a recurring shortage to meet the water needs of agriculture, industry, and the population. This situation is linked to population growth, socio-economic development, and climate change. Data on water management in the basin, collected by the Annaba Integrated Water Resources Management Agency, has made it possible to quantify the various water resources in the region and to assess current and future demand under several exploitation scenarios. Comparing water supply and demand using an integrated water resource planning model, specifically WEAP, made it possible to determine the shortfall in meeting the needs of different users by 2050. The development and validation of this model allow managers to anticipate various scenarios (population growth, increased economic activity, climate change, construction of desalination plants, wastewater reuse) and to implement appropriate measures to secure the water supply for different users until 2050.

Keywords: Integrated management, Demand, Supply, WEAP model, Seybouse...

¹ Corresponding author: samir.hanidz@gmail.com

INTRODUCTION

L'Algérie, comme l'ensemble des pays du Sud de la Méditerranée, est confrontée depuis plusieurs décennies à une baisse de ses ressources en eau se traduisant par une fragilité de l'ensemble des secteurs dépendant de cette ressource (Hani, 2024). L'AEP et l'agriculture représentent les secteurs les plus touchés en ce sens qu'il s'agit d'une région avec une démographie galopante et d'une agriculture essentiellement extensive, largement dominée par les cultures pluviales.

Après les différents épisodes de sécheresse qui ont frappé le pays, des investissements colossaux ont permis de construire de nombreux barrages, des STEP et dernièrement des usines de dessalement des eaux marines. Malgré ces investissements les difficultés pour répondre aux différents besoins en eau persistent d'où la nécessité de mettre en place une vraie politique de gestion intégrée des ressources en eau (Bouklia et al., 2014 ; Hamlat et al., 2012). C'est dans ce contexte que cette recherche, utilisant le modèle WEAP, a été appliquée à la région d'Annaba en vue de contribuer à l'amélioration de la gestion des ressources en eau.

MATERIELS ET METHODE

Site étudié :

La région est limitée au Nord, par la mer méditerranée, à l'Ouest, par le massif de l'Edough et le bassin fermé du lac Fetzara, à l'Est, par le prolongement oriental du système aquifère Annaba-Bouteldja, au Sud-Est, par le Djebel Beni Salah et au Sud, par la chaîne numidique de la Cheffia et d'El-Kala.

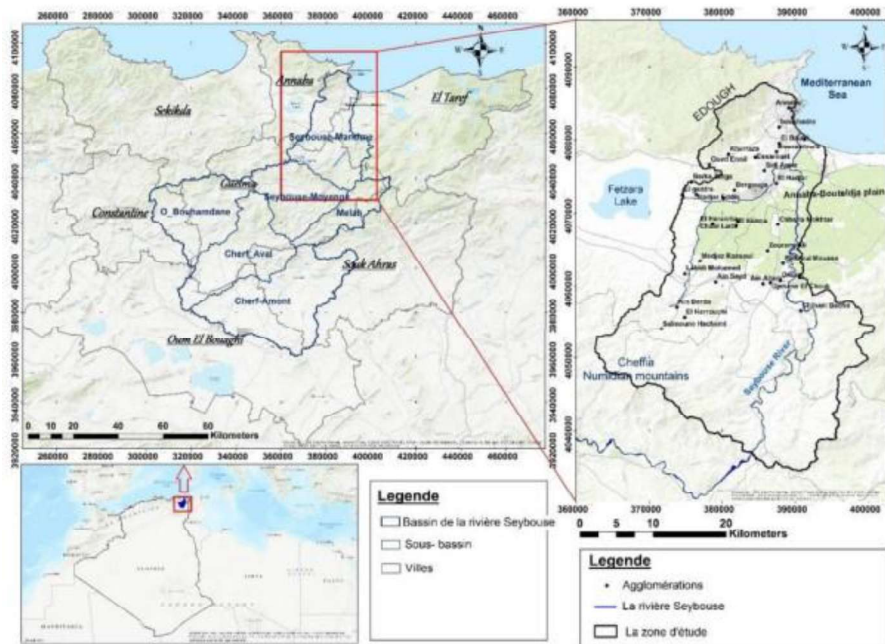


Fig. 1. Situation géographique du bassin de la basse Seybouse.

D'un point de vue lithologique, la région est constituée par des formations mio-plio quaternaire, constituées par des argiles, sables, graviers... Il y a trois nappes différentes : la nappe superficielle d'Annaba constitué par des sables et limons, la nappe de Bouchegouf au sud et la nappe profonde d'Annaba constituée par des gravies et galets. Par rapport au grand bassin de la Seybouse dans son ensemble, la basse Seybouse est la région où il y a le plus d'industrie (Sider El-Hadjar, Ferroviaire, Fertil, ...).

Beaucoup de périmètres d'irrigation se sont développés ces dernières années :

- le périmètre de Bouchegouf
- le périmètre de Bounamoussa .

La région connaît une augmentation significative de sa population qui a atteint près de 700 000 ha en 2010. Le climat est d'une manière générale de type méditerranéen avec une saison sèche en été qui commence à partir de Mai jusqu'à Octobre et une saison humide à partir de Novembre jusqu'à Avril. La région reçoit en moyenne près de 595 mm/an de pluie au niveau de la station de Belkheir et 654 mm/an aux Salines. La température moyenne observée est de 18°C pour les deux stations (Belkheir et Salines). L'oued Seybouse est jaugeé au niveau de la station de Mirbeck située à l'amont de la plaine d'Annaba. La station ne fonctionne plus mais le débit est de 15,25 m³/s (1984-1996).

METHODOLOGIE :

Pour analyser la situation actuelle et future, nous avons essayé, de quantifier :

- les ressources en eau superficielles et souterraines,
- les besoins pour l'AEP, l'Agriculture et l'Industrie,
- de confronter les ressources et les besoins à l'aide du logiciel WEAP

Le modèle WEAP représente une nouvelle génération de logiciels de planification de l'eau qui utilise la puissante capacité des ordinateurs personnels d'aujourd'hui pour donner aux professionnels de l'eau partout l'accès à des outils appropriés. Il permet de confronter les ressources et les besoins et permet aussi d'envisager plusieurs scénarios de gestion.

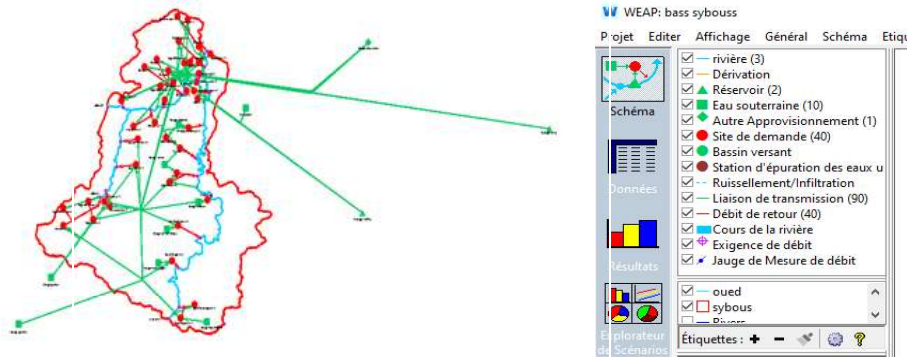


Fig. 2. Schématisation de l'offre, de la demande et des liens de transmission.

L'introduction des données se fait en créant le compte actuel et la demande en eau. Les informations relatives à la demande en eau domestique (nombre d'habitants pour année de référence, le taux d'accroissement et la dotation) sont assignées au modèle. Pour l'irrigation, les superficies agricoles, le taux d'accroissement et la dotation sont nécessaires alors que pour l'industrie les besoins en eau des différentes unités sont à renseigner. L'élaboration des scénarios futurs est effectuée de la manière suivante :

RESULTATS

Si l'on reprend la notion de Demande Non Satisfaite (DNS) qui correspond à la quantité d'eau demandée - la quantité distribuée, on constate alors :

La DNS par scénario (Fig. 3) : la demande en eau non satisfaite passerait de 194 millions de m³ dans les conditions de pression sur la ressource et de changement climatique à près de 24 voire 22 millions de m³ dans le cas où l'usine de dessalement est mise en route et une politique de gestion de la ressource est appliquée.

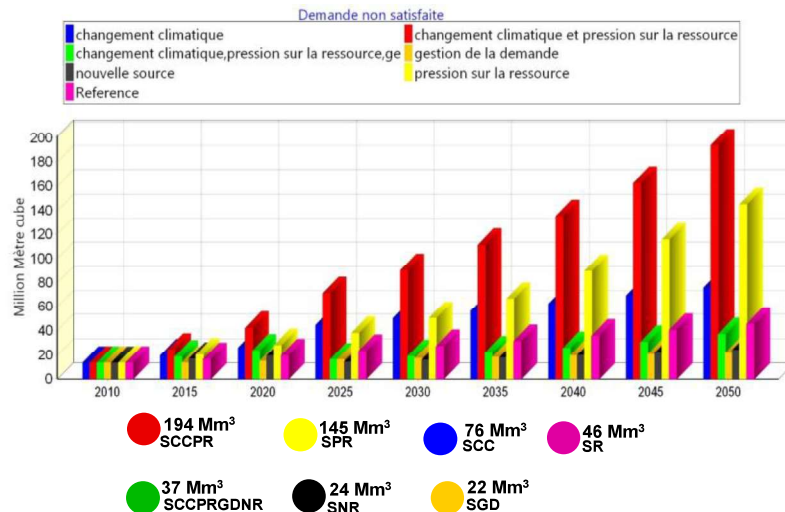


Fig. 3. Evolution de la demande en eau non satisfaite par scénario.

La DNS en eau potable (Fig. 4) : en mode changement climatique et pressions sur la ressource passerait de 115 millions de m³ à seulement 8 millions de m³ voire 0 m³ respectivement dans le cas d'une gestion rigoureuse de la ressource et de la mise en marche de l'usine de dessalement.

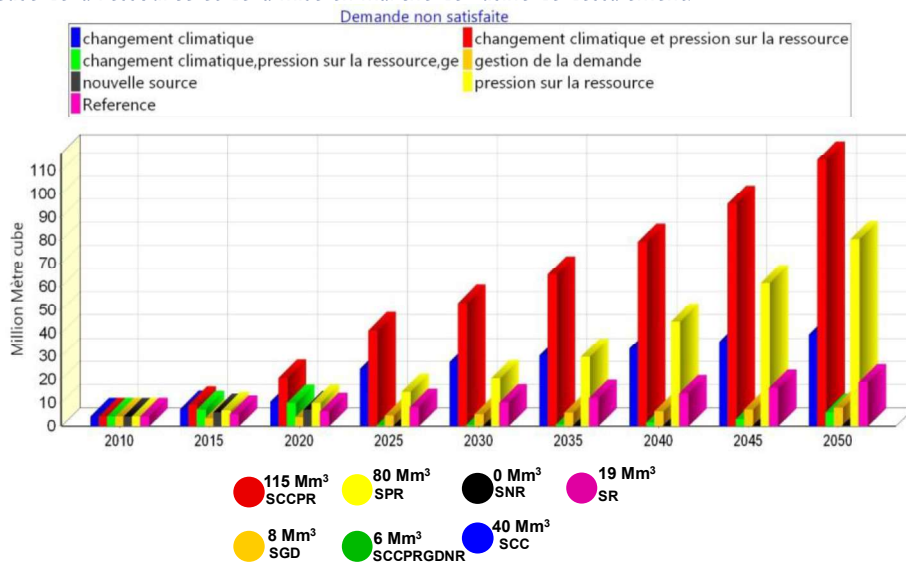


Fig. 4. Evolution de la demande en eau non satisfaite en eau potable.

La DNS eau d'irrigation (Fig. 5) : la gestion de la demande apparait comme le moyen le plus efficace pour répondre aux besoins du secteur agricole.

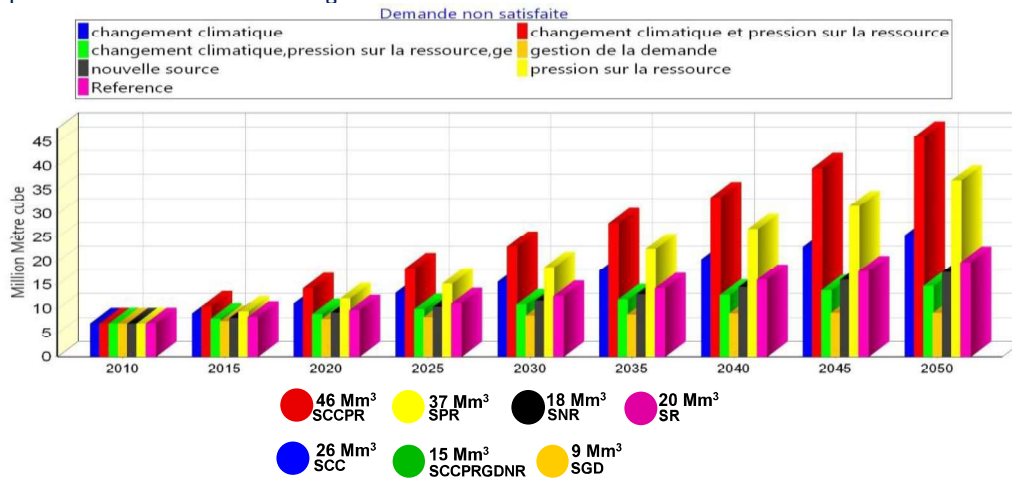


Fig. 5. Evolution de la demande en eau non satisfaite en eau d'irrigation.

La DNS eau industrielle (Fig. 6) : la gestion de la demande s'avère, là également, la politique la plus pertinente pour répondre aux besoins des unités industrielles. Avec le démarrage de la station de dessalement, l'eau qui était, à priori, destinée à l'alimentation en eau potable peut être réaffectée à l'industrie, car le dessalement augmente la disponibilité de l'eau potable.

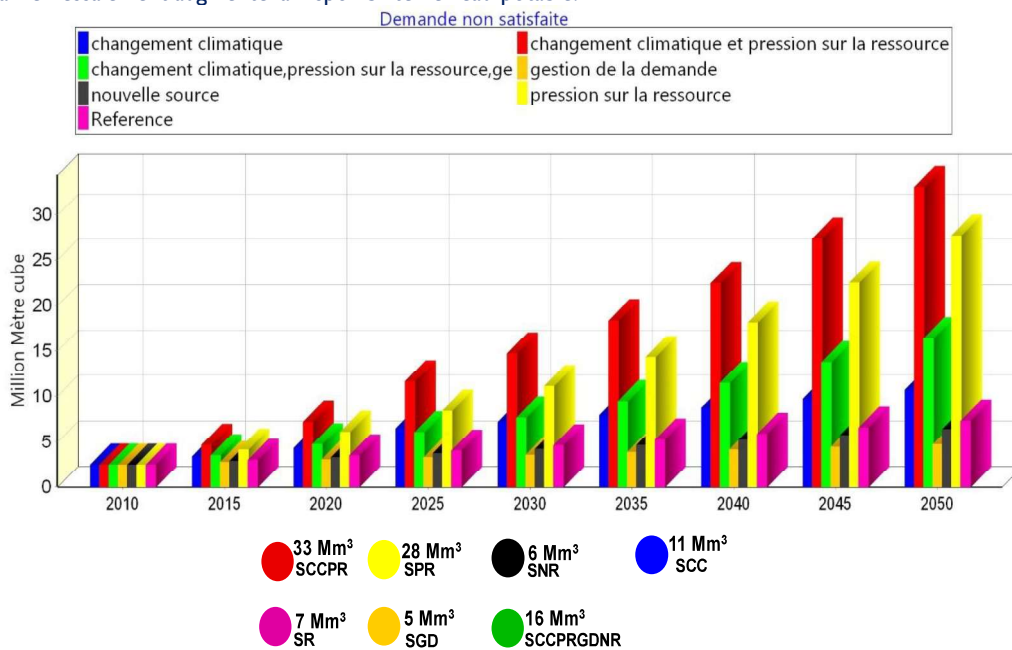


Fig. 6. Evolution de la demande en eau non satisfaite en eau industrielle.

CONCLUSIONS GENERALES ET RECOMMANDATION

La basse Seybouse est confrontée à des défis importants pour répondre aux besoins en eau actuels et futurs en raison de ressources en eau limitées et de l'augmentation de la population et de la croissance économique. Les résultats des simulations réalisées à l'aide du modèle WEAP montrent qu'il est toujours possible d'atténuer les impacts du manque d'eau en apportant des solutions concrètes telles que l'utilisation d'une station de dessalement et la réutilisation des eaux usées traitées.

D'autres solutions sont encore envisageables, nous pouvons citer à titre d'exemples, la réduction progressive des pertes d'eau, la réutilisation et le recyclage de l'eau et la recharge artificielle des aquifères. La déminéralisation des eaux des forages est également souhaitée. La combinaison de ces mesures pourrait entraîner des réductions significatives de la demande non satisfaite, soulignant l'importance d'une approche globale de la gestion de l'eau.

Références

- [1] Bouklia-Hassane R., Djilali Y., El-Bari Tidjania A., 2014. Prospects for a larger integration of the water resources system using WEAP model: a case study of Oran province, Desalination and Water Treatment, Volume 57, Issue 13, March 2016, pages 5971-5980,
- [2] Hamlat A., Errih M., Guidoum A., 2012. Simulation of water resources management scenarios in western Algeria watersheds using WEAP model. Arabian Journal of Geosciences. Volume 6, Issue 7, pp 2225-2236.
- [3] Hani S., 2024. Raréfaction et sécurisation de l'eau dans un bassin méditerranéen sous contraintes de réchauffement climatique et de croissance démographique. Thèse Doct. Univ ; Badji Mokhtar Annaba. 132 p.