



Analyse du fonctionnement hydrologique de la source d'ASKKAR: suivi, mesure et analyse 2022-2023 (Bassin versant de l'Oued El Abid-Maroc-)

HASSAN OUZANNI, KHOULDIA NAFIA ET MOHAMED EL GHACHI

Département de Géographie, laboratoire « Dynamique des paysages, risques et patrimoine »
Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Université Sultan Moulay Slimane - Béni-Mellal.

This is an open access article under the [CC BY-NC-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) license.



Résumé : L'attention portée à la ressource en eau, est devenue une question urgente ces dernières années. Ceci, est le résultat de la prévalence croissante des périodes sèches, en particulier dans les zones caractérisées, par le climat aride à semi-aride. Le bassin versant de l'Oued El Abid, ne fait pas exception, car il est considéré comme l'un des affluents, les plus importants, de l'Oued de l'Oum Er-Rbia, dont son amont est dans le Haut Atlas central, et sa confluence avec l'Oued de l'Oum Er-Rbia, est dans la plaine du Tadla, ce qui a fait, son climat aride à semi-aride. Dans ce cadre, nous avons suivi la source d "Askar", caractérisée par un débit important pouvant atteindre 645 l/s, et qui se situe dans la partie aval du bassin versant de l'Oued El Abid. Ce suivi a abouti à l'établissement d'une courbe de tarage, qui représente l'évolution du débit en fonction de la hauteur d'eau. Dont le but, est de comprendre le fonctionnement de la source «Askar», au cours des années 2022-2023.

Mots clés : Bassin versant de l'Oued El Abid; Source Askkar; Ressource en eau; Débit; Hauteur.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.8400908>

1 Introduction

«La Terre est la planète de l'eau mais la répartition entre les différents pays ou régions du globe est loin d'être équitable. Les situations de pénurie dans certaines régions risquent de s'aggraver» (Margat, 1998).

Comme le reste du monde, la ressource en eau disponibles s'amenuisent au Maroc. En raison, de l'augmentation des activités humaines et d'autres facteurs naturels. Les pressions de plus en plus fortes, sur les ressources en eau, sont principalement liées, à la forte croissance démographique et au niveau de vie élevé de la population. En effet, une prise de conscience devient urgente et essentielle, pour un proche futur. Elle doit se fonder sur une meilleure connaissance des réactions entre climats, pratiques, ressources et valorisation de cette ressource, et se concevoir aux différentes échelles d'espace et de temps.

La source Askkar est d'une grande importance pour la population locale. Elle est considérée comme la principale source pour l'abreuvement du bétail, l'irrigation et l'eau potable. Il est également considéré comme une station touristique unique dans cette région.

2 Présentation de la zone d'étude

2.1 Localisation de la Source

Le bassin versant, abritant la source étudiée, est le bassin versant de l'Oued-El-Abid, situé au Sud-Est du grand bassin versant de l'Oum-Er-Rbia, au centre du Maroc. Comme l'indique la figure 1.

Cette source coule sur un versant au sud du village de Taglaft, et ces versants qui marquent le début de la topographie proéminente du Haut Atlas central « Atlas Beni Mellal » sur la rive gauche du cours d'eau principal de l'Oued El Abid.

Tableau 1 : Coordonnée de la source ASKKAR.

Source	Coordonné X	Coordonné Y	Altitude Z
ASKKAR	429515	174633	1202

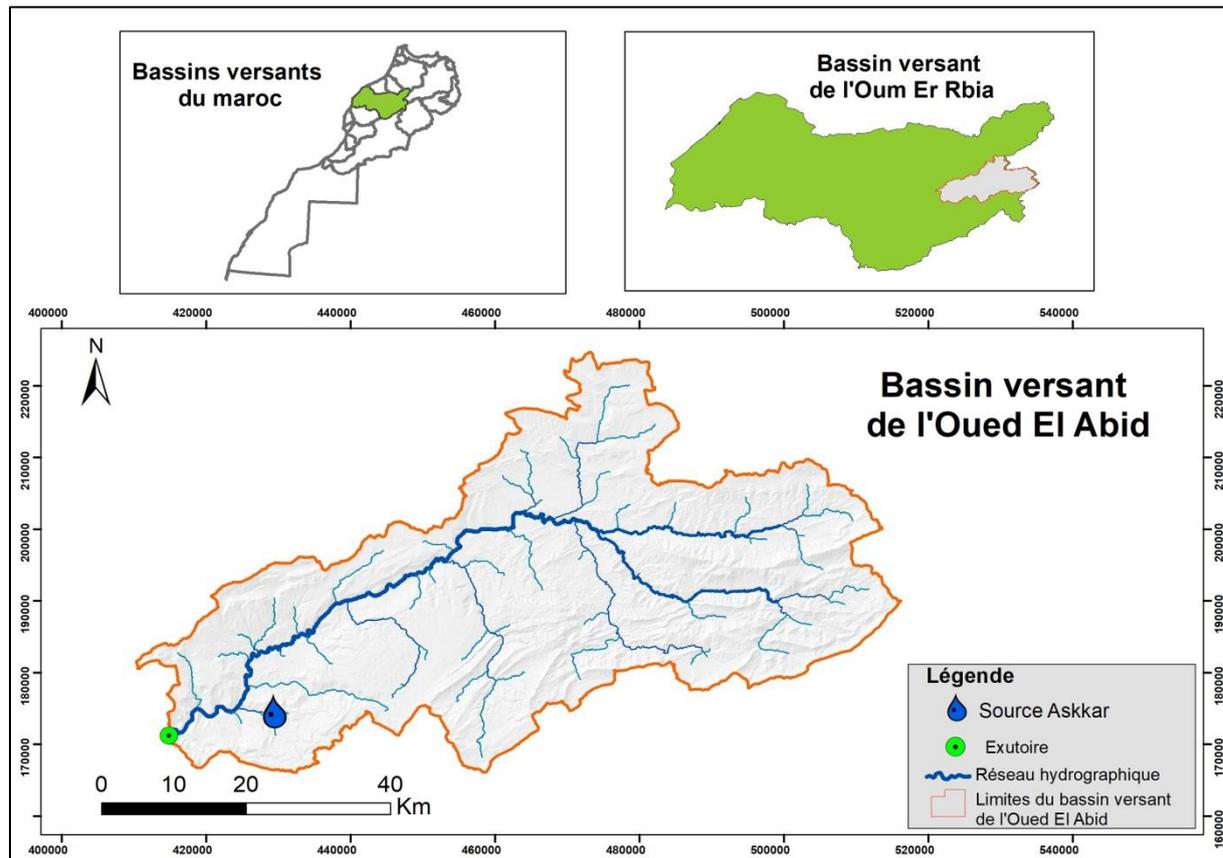


Figure 1. La situation géographique de la zone d'étude.

2.2 Description de la zone d'étude

Cette étude porte sur la ressource en eau dans le bassin versant de l'Oued El Abid, amont du barrage Bin El Ouidane. Ce bassin couvre une zone montagneuse caractérisée par de fortes pentes. Qui s'étend sur une superficie de 3005 km². « De par sa situation géographique, situé entre le Haut Atlas Central et la plaine de Tadla en aval, le bassin de l'oued El Abid se caractérise par un climat semi-aride et continental » (Ouakhir et El Ghachi, 2019). Ce bassin fait partie du Haut Atlas central calcaire où le relief est marqué par une série d'anticlinaux et de synclinaux, est marquée par la dominance des roches carbonatées composées essentiellement des calcaires du Lias, du Dogger et du Crétacé. Ces roches calcaires se trouvent dans la zone du bassin versant soit isolées ou en alternance avec d'autres formations : Dolomies, marnes ou grès. (Bissour, 2019). Dans cet article, nous nous focalisons sur la source "Asskar", qui se situe dans la partie aval du bassin.

3 Le monitoring pour la compréhension du fonctionnement hydrologique de la source d'Askkar.

Pour comprendre, le fonctionnement hydrologique de la source d'Askkar. Il a nécessité un suivi de la source sur le terrain, en organisant des campagnes saisonnières. Dont le but est de mesurer le débit à différentes périodes de

l'année, tout en suivant les hauteurs d'eau sur un point spécifié, déterminé par un technicien spécialisé dans ce domaine.

Puisque la source, il n'est mesuré par aucune institution publique. Et afin de recueillir suffisamment d'informations pour comprendre l'alimentation et l'évacuation de la nappe karstique, selon la nature géologique de la zone. Le suivi s'est poursuivi au cours des deux dernières années. A travers ce suivi, il a été constaté que la nappe karstique alimentait par l'infiltration et la percolation des eaux de pluie et de fonte des neiges, dont les réponses apparaissent plus tardivement que le moment des précipitations. On peut dire qu'il y a une efficacité entre ces deux régimes. Parce que le débit de la source diminue dans les périodes où les précipitations cessent.



Figure 2. Sources Askkar (OUZANNI, 2022).

4 Matériels et méthodes

L'étude associe deux approches de recherche étroitement liées qui sont, le suivi de la hauteur d'eau de la source d'Askkar, surtout que la source n'est pas suivie par aucun établissement, et la création d'une base de données, ainsi que la mesure des débits et leurs analyses, avec une enquête permanente sur les incidences de cette diminution des débits de cette source. Cette étude est appuyée, par le travail de terrain et les enquêtes de la population locale. (Nafia et El Gachi, 2019)

5 Description des dispositifs et de leur implantation

5.1 Description du matériel

Pour mesurer le débit, nous avons utilisé la méthode de vitesse, en utilisant le micro-moulinet. Cela se fait en mesurant la vitesse de l'écoulement de l'eau en plusieurs points de la section transversale et à différents niveaux de profondeur. Le nombre de points en fonction de l'homogénéité de la vitesse de l'eau dans la section. En ce qui concerne le suivi de la hauteur, nous avons d'abord choisi l'endroit qui nécessite un bord fixe constamment touché par l'eau. On y installe une règle métallique graduée qui permet de lire facilement le niveau d'eau, quelle que soit sa hauteur. Nous avons utilisé l'hélice 3 pour la micro moulinet, le choix de l'hélice est en fonction de la vitesse et de débit de la source. « Le micro-moulinet permet de mesurer la vitesse ponctuelle de l'écoulement. La vitesse d'écoulement est mesurée en chacun des points, à partir de la vitesse de rotation de l'hélice située à l'avant du micro-moulinet (nombre de tours "n" par unité de temps). La fonction $v = f(n)$ est établie par une opération d'étalonnage (courbe de tarage du moulinet)» (Nafia et El Gachi, 2019).



Figure 3. Matériels de jaugeage (OUZANNI, 2023).

5.2 Choix du site d'installation

Puisque nous suivons une source non jaugée. Nous devons apporter les moyens nécessaires à savoir : Echelle limnimétrique, perche de micro-moulinet ... et un technicien spécialisé d'abord, pour sélectionner le site et ensuite pour installer cet équipement. Le site doit être :

- Accessibilité permanente
- Stabilité du lit (section de contrôle)
- Bonne sensibilité
- Emplacement favorable pour l'implantation des échelles.

Pour notre cas nous avons choisi un site aménagé en béton.



Figure 4. Point de mesure par une échelle limnimétrique (OUZANNI 2022)



Figure 5. Point de jaugeage par Micro-Moulinet (OUZANNI 2022)

5.3 Mise en place d'un réseau de suivi et de mesure

Le travail de terrain joue un rôle très important dans la compréhension de fonctionnement hydrologique de toute source, grâce à la collecte d'une base de données spéciale. Un suivi est nécessaire pour connaître le débit de la source, ainsi que pour déterminer les hauteurs. Le travail réalisé et les données collectées nous permettent de tracer une courbe de tarage pour la source Askkar.

Tableau 2 : Point de mesure et périodes d'observation.

Point de mesure	Coordonné X	Coordonné Y	Altitude (m)	Période de suivi
Source Askkar	429515	174633	1202	2022-2023

5.4 Difficultés et problèmes rencontrés :

Ce travail s'appuie fortement sur le travail de terrain. Les défis de ce type des travaux sont très connus par ses difficultés, en particulier ceux liés aux sources du Haut Atlas Central. La source Askkar est l'une de ces sources. Pour la suivre, nous avons rencontré un ensemble d'obstacles, notamment :

- Difficultés de choix et d'installation des échelles limnimétrique.
- La difficulté des pistes, et l'absence de route goudronnée.
- La source d'eau est loin de la route et des agglomérations.
- La population, nous en empêchent, et n'acceptent pas la mesure de la source, selon leurs croyances.
- Nous n'avons pas pu trouver le gardien, et il était impossible de faire un suivi quotidien.

Enfin, les mesures de débit obtenues, et les hauteurs saisonnières recueillies, représentent des difficultés de créer une courbe de tarage du fait de l'absence de valeurs plus représentatives.

6 Résultats et interprétations

6.1 Les débits et les hauteurs

Le fruit de notre travail de terrain, était une base de données, bien que la période de suivi ait été courte. Ces données consistent principalement, en débits et hauteurs de la source, pendant la période d'observation (2022-2023). Le tableau suivant, représente les débits et les hauteurs d'eau durant la période d'observation :

Tableau 3 : Débits et hauteurs d'eau de la source Askkar.

Date	11/06/2020	15/03/2023	12/05/2023	08/06/2023
Hauteur en cm	31	32	30	30
Débit en l/s	305	645	100	100

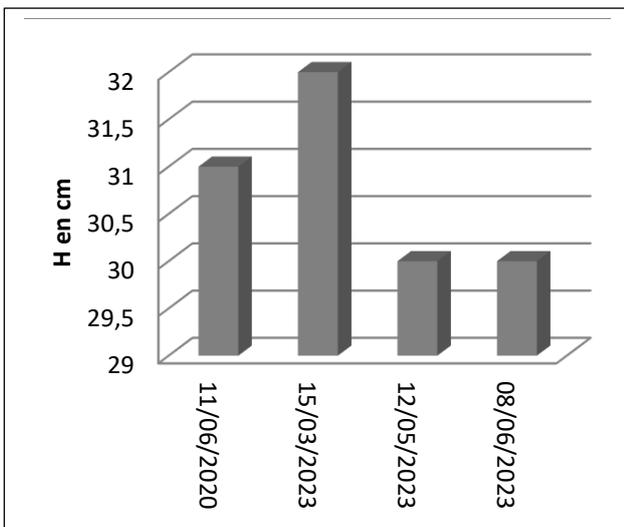


Figure 6: Hauteurs enregistrées 2022-2023.

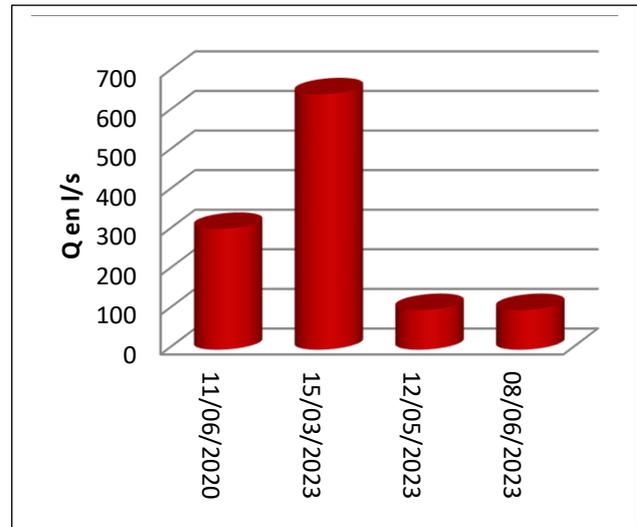


Figure 7: Débits jaugés 2022-2023.

6.2 Création d'une courbe de tarage de la source Askkar

« Construire une courbe de tarage, c'est chercher une représentation graphique de la relation hauteur-débit, à partir de quelques jaugeages souvent mal répartis et dans certains cas peu précis. Seule une bonne connaissance du terrain et une exacte compréhension du fonctionnement hydraulique du bief de l'échelle limnimétrique permettent une interprétation correcte des données mesurées. » (Jaccon, 1986)

A partir des données collectées, nous avons construit une courbe de tarage. Après avoir défini la courbe de tendance qui permet d'obtenir l'équation de corrélation entre les hauteurs et les débits. Il a montré à travers elle qu'il y a accord entre les deux variables.

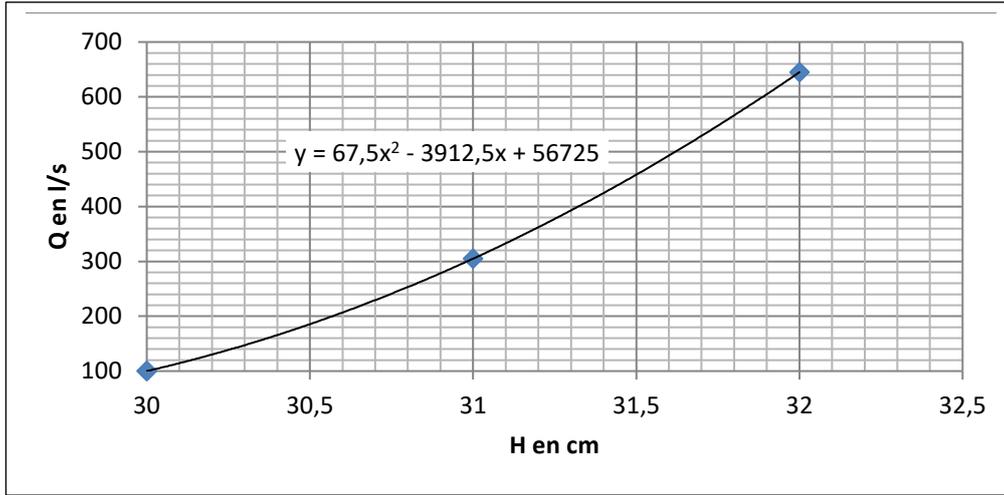


Figure 8 : Corrélation de la courbe de tarage.

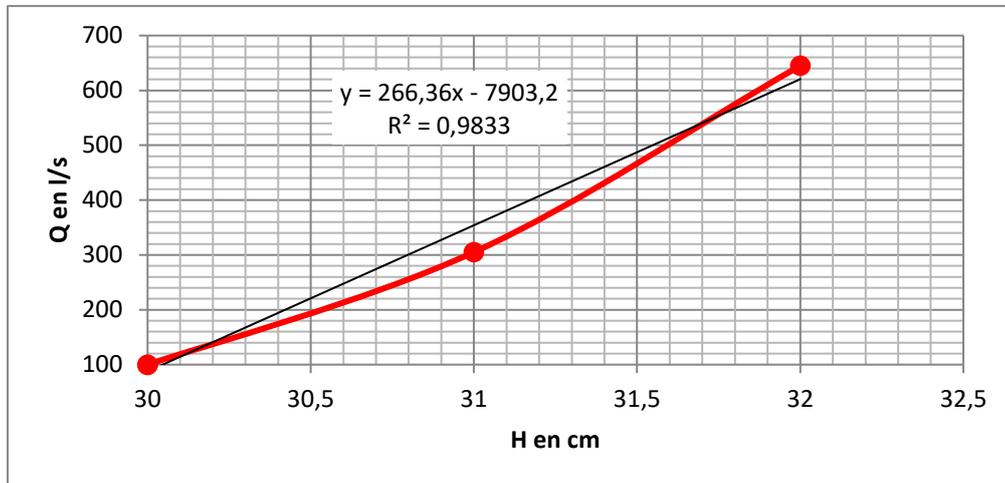


Figure 8: Validation de la courbe de tarage de la source Askkar.

La figure (8) montre la représentation des débits en fonction des hauteurs selon la fonction suivante $Q = f(h)$. La courbe confirme qu'il existe une relation univoque entre eux. Le coefficient de détermination $R^2 = 0.9833$ signifie qu'il est presque dans le cas idéal. Cette courbe, facilitera la détermination des débits, par une simple lecture sur l'échelle limnimétrique.

7 Retour d'expérience sur le monitoring pour la compréhension du fonctionnement hydrologique de la source d'Askkar.

Le manque, ou l'absence de données, ne peut être un obstacle à toute étude hydrologique. Malgré les difficultés, que nous avons rencontrées pendant les déplacements, nous avons pu collecter une base de données, qui nous a permis la construction d'une courbe de tarage. Après cette expérience, nous proposons d'équiper les sources à débit important, comme la source d'Askar, du matériel nécessaire, que ce soit pour suivre les hauteurs d'eau, ou pour mesurer le débit. Afin que la ressource en eau puisse être étroitement surveillée et gérée.

Pour avoir une courbe de tarage répondant aux critères scientifiques, les enregistrements et les mesures doivent être automatiques et périodiques, avec des pas de temps réguliers. C'est ainsi que les données peuvent être corrigées et que les appareils peuvent recalibrer.

8 Conclusion

C'est le début des horizons d'intérêt pour les ressources en eau de la ceinture montagneuse, en particulier le bassin versant de l'Oued El Abid. Ce bassin, qui se caractérise par une énorme richesse en eau, nécessite beaucoup de travaux. Où plusieurs sites doivent être équipés et surveillés. Dans le but de comprendre le fonctionnement hydrologique de ces sites, et ainsi de bien gérer cette ressource.

Notre modeste travail de terrain, qui s'est achevé au cours des deux années 2022-2023. Il nous a permis d'établir la courbe de tarage, de la source Askkar, pour cette période.

REFERENCES

- [1] Bissour, R. (2019). Ressources en eau de l'oued El Abid amont barrage Bin El Ouidane et agriculture irriguée: caractérisation, quantification et valorisation. Cas du périmètre irrigué de Béni Moussa (Région Béni Mellal Khénifra) (Doctoral dissertation, Université Sultan Moulay Slimane, Béni Mellal (Maroc)).
- [2] El Ghachi, M. (2021). Monitoring dans le bassin de l'Oum Er-Rbia (Maroc) : retours d'expériences en hydro-climatologie.
- [3] Gogniat, S., Montandon, P. E., Miserez, J. J., & Miserez, J. J. (1996). Jaugeage de la source karstique de la Rasse (Haut Jura neuchâtelois, Suisse). Bull. d'Hydrogéologie, 15.
- [4] Gogniat, S., Montandon, P. E., Miserez, J. J., & Miserez, J. J. (1996). Jaugeage de la source karstique de la Rasse (Haut Jura neuchâtelois, Suisse). Bull. d'Hydrogéologie, 15.
- [5] Margat, J. (1998). Répartition des ressources et des utilisations d'eau dans le monde: disparités présentes et futures. La Houille Blanche, (2), 40-51.
- [6] Missenard, Y., Zeyen, H., Frizon de Lamotte, D., Leturmy, P., Petit, C., Sébrier, M., & Saddiqi, O. (2006). Crustal versus asthenospheric origin of relief of the Atlas Mountains of Morocco. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 111(B3).
- [7] Nafia, K., & El Ghachi, M (2019). Les incertitudes et la gestion dynamique des courbes de tarage de la source de Ain Asserdoune : créations et validations (1978-2018) (Université Sultan Moulay Slimane Beni Mellal, Maroc).
- [8] OUAKHIR, H., EL GHACHI, M., & GOUMIH, M. (2019). Caractérisation de la dynamique des lits fluviaux par la cartographie des morphologies fluviales: Amont du barrage Bin El Ouidane (Haut Atlas Central, Maroc). Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires, 7(2).