

Laboratoire de Géomorphologie Environnement et Société
Revue Paysages Géographiques



Les Forêts des Zones Sèches
Entre curiosité scientifique et capital de
restauration socioécologique



Paysages Géographiques



Les Forêts des Zones Sèches

Paysages Géographiques
Les Forêts des Zones Sèches
Entre curiosité scientifique et capital de
restauration socioécologique

Dépôt légal : 2017MO5074

ISBN : 978-9981-916-42-5

ISSN : 2605-5848

Tous droits réservés ©.

N° 4 - décembre 2017

Coordination

Farid EL WAHIDI – Abderrahim BENALI

N° 4 - Décembre 2017

Les Forêts des Zones Sèches

Entre curiosité scientifique et capital de
restauration socioécologique

Revue
Paysages Géographiques

N°4

Auteur
Laboratoire de Géomorphologie Environnement et Société

Edition : Décembre 2017

Dépôt légal : 2017MO5074

ISBN : 978 – 9981 – 916 – 42 - 5

ISSN : 2605 - 5848

Tous droits réservés ©.

Revue Paysages Géographiques



Numéro publié par

Laboratoire de Géomorphologie,
Environnement et Société – FLSH
Marrakech



Laboratoire de Géomorphologie, Environnement et Société
مختبر الجيومرفلوجيا، البيئة والمجتمع

En partenariat avec

Association Marocaine des
Sciences Régionales (AMSR)



Comité de Lecture

Pr. Abderrahim Benali - UCA
Pr. Abdelatif Khattabi - ENFI
Pr. Farid El Wahidi - UCA
Dr. Tarik Belghazi - CRF
Pr. Mohamed Mansoum – UCA
Pr. Fatiha Mouafak - UCA
Pr. Mohamed Gallad - UCA
Pr. Said Azioui – UCA

Photo de Couverture et des Planches

Pr. Farid El Wahidi

Laboratoire de Géomorphologie et Environnement
Faculté des Lettres et Sciences Humaines de Marrakech
Quartier Amerchich B.P. 40040

Les recherches publiées dans la revue reflètent les opinions de leurs auteurs.

Table des Matières

Les Agroécosystèmes dans les Aménagements Forestiers

- *Les partenariats public-privé comme approche de restauration des agroécosystèmes, cas de l'arganeraie. Farid El Wahidi, Abderrahim Benali, Fouad Mounir et Said Lahssini.* [P. 7 -.23]
- *Etude de la dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol dans le bassin versant de l'Ourika entre 1984 et 2014. Abdellatif Khattabi, Said Lahssini, Reda Rihane et Nabil Rifai.* [P. 24 -.37]
- *نوي الحقوق: بين حق الانتفاع وشروط المساهمة في التنمية، حالة غابة آيت ويرة بأطلس القصيبة. الشرقاوي مراوي، بنعلي عبد الرحيم.* [P. 39 -.51]
- *Analyse de la vulnérabilité environnementale dans le contexte des changements climatiques- cas du bassin versant de l'Ourika. Said Lahssini, Abdellatif Khattabi et Driss Laaroussi.* [P. 53 -.65]
- *Vers un aménagement récréatif et paysager de la forêt Marocaine : Cas de la subéraie de Maamora et de l'arganeraie de Mesguina. Said Laaribiya, Halim Ouhaddou, Assmaa Alaoui et Najib Gmira.* [P. 66 -.82]

Les Formations Forestières et Pré-forestières Etat des Lieux et Dynamiques

- *Evaluation de l'état des formations végétales forestières dans le bassin versant de l'Ourika dans une optique de restauration des espaces dégradés. Etienne Nduwayo, Abdenbi Zine El Abidine, Abdellatif Khattabi et Ahmed Ouhammou.* [P. 84 -.97]
- *Estimation de la biomasse et de la quantité de carbone dans un jeune peuplement d'Arganier dans la commune rurale d'Imgrad (Province d'Essaouira). Said Ali Ouswati, Said El Messoussi, Tarik Belghazi, Abderrahmane Lahrouni, Hassan Chakib, Said EL Mercht et Rachid Kessa.* [P. 98 -.108]
- *دينامية المجال الغابوي بحوض تاكلفت: بين الهشاشة الطبيعية وأفاق التهيئة الغابوية. محمد رزقي، عبد الرحيم بنعلي، فريد الواحدي، فتيحة موفق.* [P. 110 -.125]
- *Modélisation des effets de la sécheresse sur la dégradation de l'arganeraie dans la commune rurale d'Imin'Tlit (Province d'Essaouira). Abderrahmane Hachmi, Said El Messoussi, Rachid Kessa, Abderrahmane Lahrouni, Hassan Chakib, Tarik Belghazi et Said EL Mercht.* [P. 127 -.137]
- *Itinéraire de production de plants de cyprès de l'Atlas en pépinière pour la restauration des zones arides. M.A. El Alaoui El Fels, Farid El Wahid et Y. Arjouni.* [P. 138 -.150]

La Restauration Ecologique en Milieux arides Techniques et Défis

- *Évaluation écophysiological de la résistance à la sécheresse des plants du cyprès de l'Atlas (Cupresus atlantica Gaussen). Abdenbi Zine El Abidine, Mohamed Bouderrah, Ahmed Moustahssen, Mohammed S. Lamhamedi et Younes Abbas.* [P. 152 -.163]
- *Valorisation des microorganismes du sol dans la restauration durable des écosystèmes forestiers marocains. Younes Abbas., Said EL Mrabet. et Abdenebi Zine El Abidine.* [P. 164 -.177]
- *Comportement germinatif et ravageurs des graines de quelques espèces du genre Acacia utilisées dans la réhabilitation des zones arides. M.A. El Alaoui El Fels, Said El Mercht.* [P. 178 -.192]
- *Changement climatique et restauration des écosystèmes forestiers marocains : apport de la modélisation de la distribution d'espèces (cas du chêne liège). Said Moukrim, Said Lahssini, Mustapha Naggar, Farid El Wahidi, Hicham Mharzi Alaoui, Moustapha Arahou et Laïla Rhazi.* [P. 193 -.206]
- *Evaluation de la qualité de la végétation ripisylve pour une contribution à la lutte contre les inondations : Cas de l'oued Ourika (Haut-Atlas, Maroc). Mostafa Alaoui Lamrani, Biao Affo et Abdellatif Khattabi.* [P. 207-.217]

Evaluation de la qualité de la végétation ripisylve pour une contribution à la lutte contre les inondations : cas de l'oued Ourika (Haut-Atlas, Maroc).

Mostafa Lamrani-Alaoui⁽¹⁾, Biao Affo⁽¹⁾, Abdellatif Khattabi⁽¹⁾

Résumé

Le Bassin versant de l'Ourika est une zone sujette à la problématique de l'érosion du fait de la lithologie friable et de ses pentes fortes. Avec une pluviométrie parfois orageuse, les phénomènes de crues s'y enchainent au cours du temps causant d'importantes pertes en vies humaines et matérielles. Pour lutter efficacement contre l'effet de ces crues par la stabilisation des berges et la réduction de l'érosion en aval, une évaluation de la qualité du milieu rivulaire a été réalisée au niveau de 34 stations d'échantillonnage à l'aide de l'indice de qualité QBR. Celui-ci repose sur l'analyse de quatre composantes notamment la couverture totale de la végétation, la structure de la couverture végétale, la qualité de cette dernière et le degré de naturalité du chenal. Ladite évaluation a permis de ressortir qu'une bonne fraction des berges de la zone rivulaire de notre cours d'eau présente une qualité bonne à moyenne et une portion non négligeable présente une qualité de la végétation ripisylvemauvaise à très mauvaise. L'état actuel des habitats du milieu rivulaire reflète une anthropisation avec différents degré d'intensité et de type d'interventions. Des mesures de restauration écologique sont nécessaires afin d'améliorer le rendement de la qualité de l'hydrodynamique et des services environnementaux rendus par les écosystèmes ripisylves.

Mots-clés : Végétation ripisylve, Oued Ourika, Crues, Indice QBR.

¹ Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs de Salé, BP 511 Salé - Tabriquet, Maroc.

1. Introduction

En région méditerranéenne, les milieux rivulaires sont extrêmement vulnérables aux pressions cumulatives, et universellement croissantes, dues aux changements de l'utilisation des terres, et le phénomène d'actualité que sont les changements climatiques. Indirectement, les changements dans le régime hydrologique et les processus géomorphologiques influencent fortement la végétation riveraine. En effet, la déviation ou la canalisation des cours d'eau, avec des effets sur la morphologie du chenal, et le changement dans l'utilisation des terres, des changements dans le bassin versant, et la modification associée à l'apport de sédiments ont des effets significatifs sur les fonctions des écosystèmes des bassins versants et les types de végétation (Ennabili & Gharnit, 2003; Stella *et al.* 2013).

La gestion durable des ressources naturelles devient un impératif pour la sauvegarde de la vie sur la terre (Levin *et al.*, 2013). Toutefois, force est de constater, qu'elles sont affectées par de nombreuses actions anthropiques: cultures, installation d'habitations, exploitations diverses. Parmi ces milieux affectés, les berges des cours d'eau se trouvent parmi les plus menacées. Celles-ci supportent des formations végétales naturelles variées présentes sur les rives des cours d'eau que sont les ripisylves. Elles se répartissent de part et d'autre du cours d'eau et comprennent généralement des formations arborescentes, arbustives et herbacées (Tortosa, 2009). Elles jouent un rôle écologique important en ce sens qu'elles constituent un écotone entre les écosystèmes terrestres et ceux aquatiques dont le fonctionnement et le maintien reposent sur un certain nombre de processus spatio-temporels complexes à l'origine de remarquables originalités biologiques mais aussi de fragilité (Quézel & Médail, 2003).

Le cas d'étude du bassin versant d'Ourika, appartenant au grand bassin du Tensift situé dans le Haut-Atlas marocain, est caractérisé par une érosion moyenne, forte à très forte sur la majeure partie de sa superficie totale (environ 98%). Ainsi cette situation favoriserait une augmentation des volumes d'eau mobilisés pendant les pluies souvent torrentielles par le cours d'eau principal et le développement d'importantes crues (Saadi & Baou, 2005). Ceci a été matérialisé par d'importants événements hydrologiques qu'a connu la zone dont le plus tristement célèbre est celui du 17 Août 1995 (des centaines de morts et de disparus) avec d'autres et non des moindres en Octobre 1999 et la plus récente, en Novembre 2014. Ils ont à leurs actifs plusieurs dégâts occasionnés au niveau des infrastructures utiles à l'être humain (habitations, écoles, restaurants et routes).

Les activités socio-économiques et anthropiques ont pour contraintes, les crues et celles-ci menaceraient la sécurité des biens et des personnes. A l'inverse, ces événements seraient essentiels pour maintenir l'intégrité fonctionnelle des écosystèmes fluviaux. La végétation ripisylve aurait une grande importance dans le contrôle des événements hydrologiques touchant les écosystèmes fluviaux. Ainsi la conciliation des deux volets primordiaux constitue un véritable souci pour les gestionnaires environnementaux. Alors, la compréhension des mécanismes impliquant la végétation ripisylve dans la maîtrise de la dynamique des écoulements s'avère plus que nécessaire à cette conciliation. Une baisse durable des frais de gestion pourrait en découler si l'orientation possible du potentiel naturel au sein de la dynamique de la végétation était prise en compte.

Toutefois, les mesures les plus souvent entreprises à cet effet sont souvent d'ordre mécanique (seuils et murs de soutènement) ainsi que des traitements biologiques (reboisement) le plus souvent en amont du bassin versant. Les zones rivulaires se retrouvent délaissées de toute action, malgré les effets directs des crues qu'elles subissent. De même, l'on note l'absence d'études de la végétation rivulaire au niveau de l'Ourika pour lutter efficacement contre le fléau que connaît cette zone. Ainsi, une caractérisation de la qualité de la végétation ripisylve pourrait valablement servir à évaluer l'état des écosystèmes ripisylves du bassin versant de l'Ourika ainsi que les services hydrologiques rendus dans une perspective de leur conservation. Une évaluation de la qualité du milieu rivulaire de l'Oued Ourika a été réalisée afin de mettre en exergue les conditions dans lesquelles se retrouve la végétation rivulaire dans le but de proposer des mesures palliatives selon le cas.

2. Zone d'étude

Appartenant au bassin du Tensift, le Bassin Versant de l'Ourika s'étend sur une superficie de 57600 ha. Il appartient au Haut Atlas de Marrakech (Maroc), compris entre 31° et 31°20' Nord et entre 7°30' et 7°60' Ouest (figure 1).

Le cours d'eau principal, Oued Ourika, draine la zone sur une longueur de 41.5 km. Il tire son origine des hauts contreforts de la chaîne du Haut Atlas façonnés à travers des roches cristallines dures en amont et des formations sédimentaires plus friables en aval, aboutissant à 1070 m à l'extrémité de l'Atlas qui ont sculpté des vallées encaissées et des pentes abruptes.

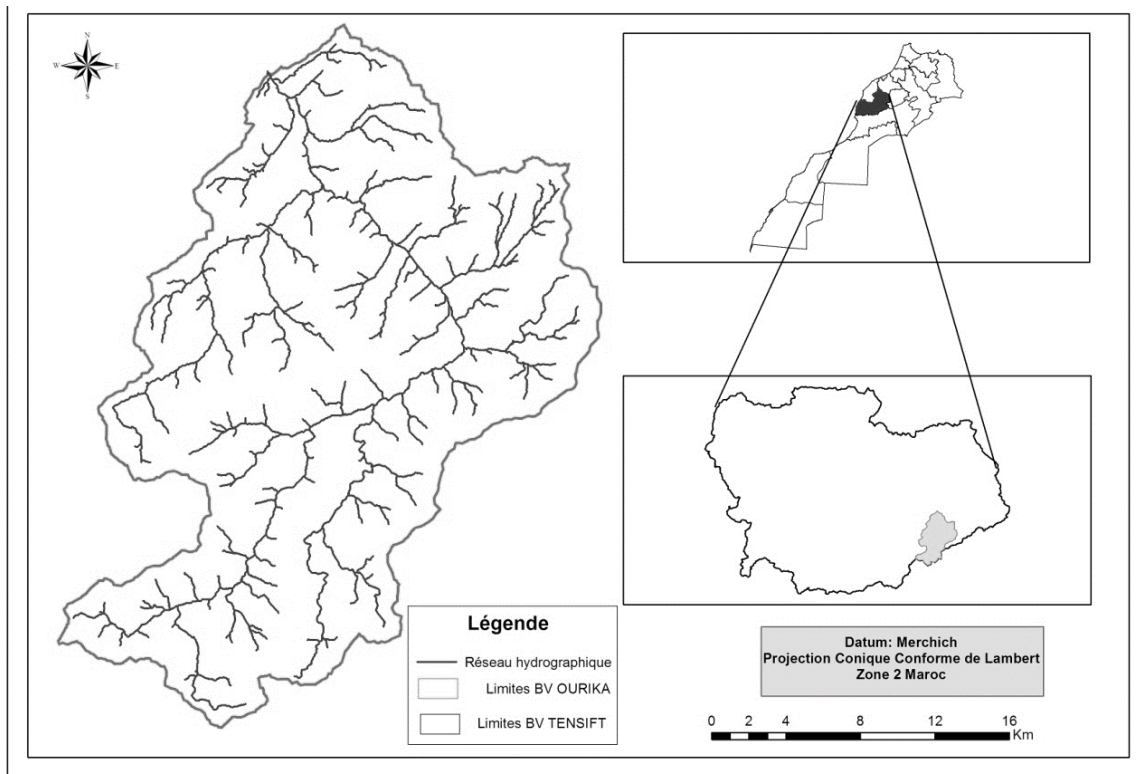


Figure 1. Carte de situation géographique du bassin versant de l'Ourika

Le relief montre la prédominance des terrains compris entre 1600 et 3200 m (75%), l'altitude moyenne s'élève à 2500 m. Le point culminant du bassin est celui de Jbel Iferouane à 4001 m et le point le plus bas est celui de l'exutoire à 848 m. Les précipitations sont variables dans le temps et dans l'espace. Le régime pluviométrique saisonnier pour toutes les stations est de deux types : P.H.A.E en basses altitudes et P.A.H.E en hautes altitudes ; la durée de la saison sèche varie de 4,5 à 5,5 mois et l'enneigement quasi permanent sur les sommets alticoles (figure 2).

Selon Ouhammou, (1991), le couvert végétal s'organise d'aval en amont en étages de végétation depuis le thermoméditerranéen puis le mésoméditerranéen et le montagnard méditerranéen jusqu'à l'oroméditerranéen. De l'aval vers l'amont, l'on retrouve :

La Tétracinaie (*Tetraclinis articulata*) associée à des Juniperaies (*Juniperus phoenicea*) et des chênaies à *Quercus rotundifolia*. Elles occupent la zone subatlasique et une partie des avants-amonts. La Juniperaie à *Juniperus phoenicea* dans les domaines internes. Les formations à Génistaies buissonnantes : *Retama dasycarpa* et *Adenocarpus anagyrofolius* remplaçant le Genévrier de Phéncie à l'amont des vallées internes. La chênaie à *Quercus rotundifolia* couvre la partie supérieure des amont-avants. La Thuriféraie (*Juniperus thurifera*) est essentiellement présente des parties hautes des vallées internes.

Les formations à xérophytes épineux et les pelouses d'altitude caractérisent le domaine de la haute montagne.

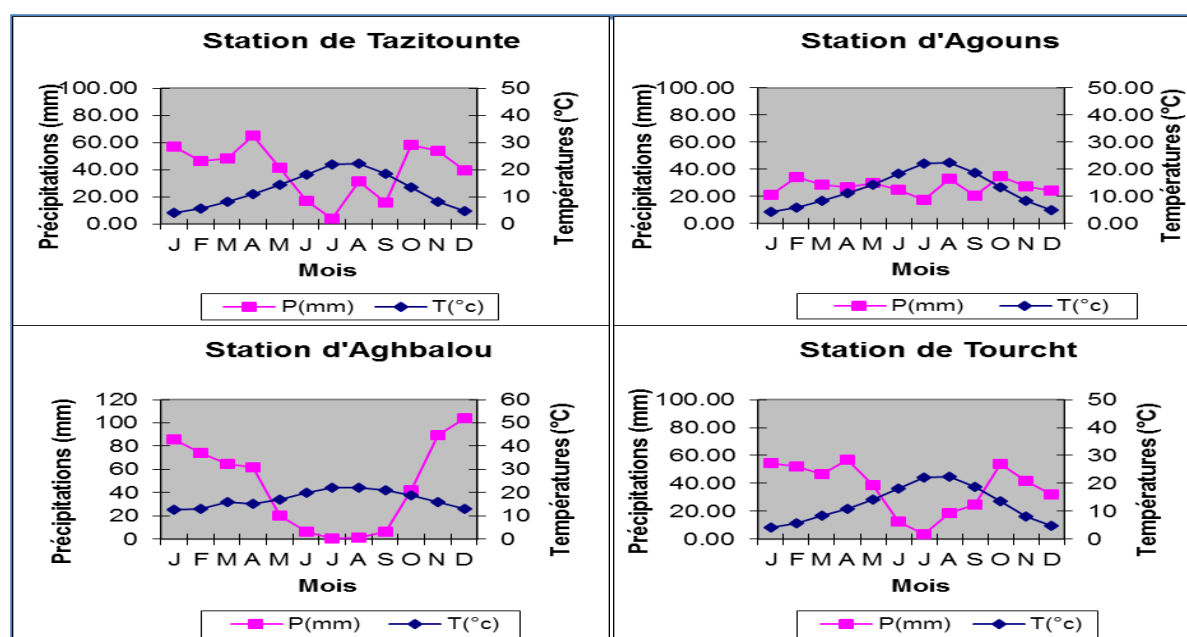


Figure 2. Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson des stations de Tazitounte, d'Agoums, d'Aghbalou et de Tourcht

3. Approche méthodologique

Afin d'évaluer la qualité de la végétation rivulaire le long des 41 km du cours d'eau d'Ourika. Nous avons procédé par une évaluation systématique régulière à un pas de 1 km. A chaque point, l'état du milieu rivulaire est évalué en appliquant l'indice QBR (Qualité de Forêt Riveraine) mis en œuvre et en application en région méditerranéenne par Munné et al (2003) et notamment en Espagne (Valero *et al.* 2014) et au Maroc (Ater *et al.* 2005 ; Khamlichi *et al.* 2008). Il repose sur quatre paramètres à savoir : La couverture totale rivulaire, la structure de la couverture végétale, la qualité du couvert et le degré de naturalité du cours d'eau. Vue la similarité du contexte climatique régional, on l'a jugé comme étant le mieux approprié pour le cas de notre zone d'étude. Au total, 34 points d'évaluation ont été réalisés le long du cours d'eau additionnant les scores des quatre composantes de l'indice au niveau de chaque station d'évaluation.

Les altérations artificielles de canaux de la rivière sont incluses dans l'indice car elles sont l'une des principales perturbations de l'habitat riverain. La somme des quatre scores des composantes donne la valeur finale de l'indice QBR. Elle varie entre 0 et 100 étant la valeur maximale de 25 pour chaque composante. Cinq classes de qualité de

l'habitat riverain sont définies (tableau1) en leur faisant correspondre des couleurs à des fins de cartographie telles que proposées dans la directive cadre sur l'eau (Commission Européenne, 2000).

Tableau 1. Classes de qualité selon les valeurs de l'indice QBR

Classe de qualité	QBR	Couleur
Habitat riverain en condition naturelle	> =90	Bleue
Quelques perturbations, bonne qualité	75-90	Verte
Perturbation importante, qualité moyenne	55-70	Jaune
Altération importante, mauvaise qualité	30-50	Orange
Dégradation extrême, très mauvaise qualité	< =25	Rouge

Source : Munné *et al.* (2003)

Afin de déceler la contribution de chacune des 6 variables à l'interprétation de l'évaluation de la qualité du milieu rivulaire du cours d'eau d'Ourika, une analyse des composantes principales (SPSS, v2.0) a été appliquée à la matrice des 34 stations et 6 variables à savoir: l'altitude, le score total du QBR, le score de la première composante, le score de la seconde, de la troisième et de la quatrième composante du QBR.

4. Résultats

4.1. Evaluation du milieu rivulaire de la vallée de l'oued Ourika

On constate qu'environ 11,5 % des stations échantillonnées sont de «Très mauvaise qualité», 37,1% sont de «Mauvaise qualité». Cependant, 28,6 % des zones étudiées sont de qualité moyenne et presque 23% sont de bonne qualité (Tableau 2). Il est à déplorer l'absence de stations présentant des caractéristiques d'habitat naturel c'est-à-dire ayant un indice QBR ≥ 95 . L'évaluation de la qualité de la végétation ripisylve a permis de déceler différentes classes de qualité au niveau de la zone rivulaire de l'Oued Ourika. Toutefois, le constat qui s'impose est la dégradation non négligeable et localisée le long du cours d'eau surtout aux environs proches des agglomérations urbaines (figure 3). Par ailleurs, La qualité de la végétation du milieu rivulaire de l'amont vers l'aval de l'Oued Ourika ($r=-0,676$; $p < 0,01$) (figure 4).

Tableau 2. Nombre et taux des stations pour chaque classe de valeurs de l'indice QBR

Classe indice QBR	Classe de qualité	Nombre de Stations	Taux (%)
30-50	Mauvaise qualité	13	37,1
50-70	Qualité moyenne	10	28,6
75-90	Bonne qualité	8	22,9
0-25	Très mauvaise qualité	4	11,4
95-100	Habitat à l'état naturel	0	---

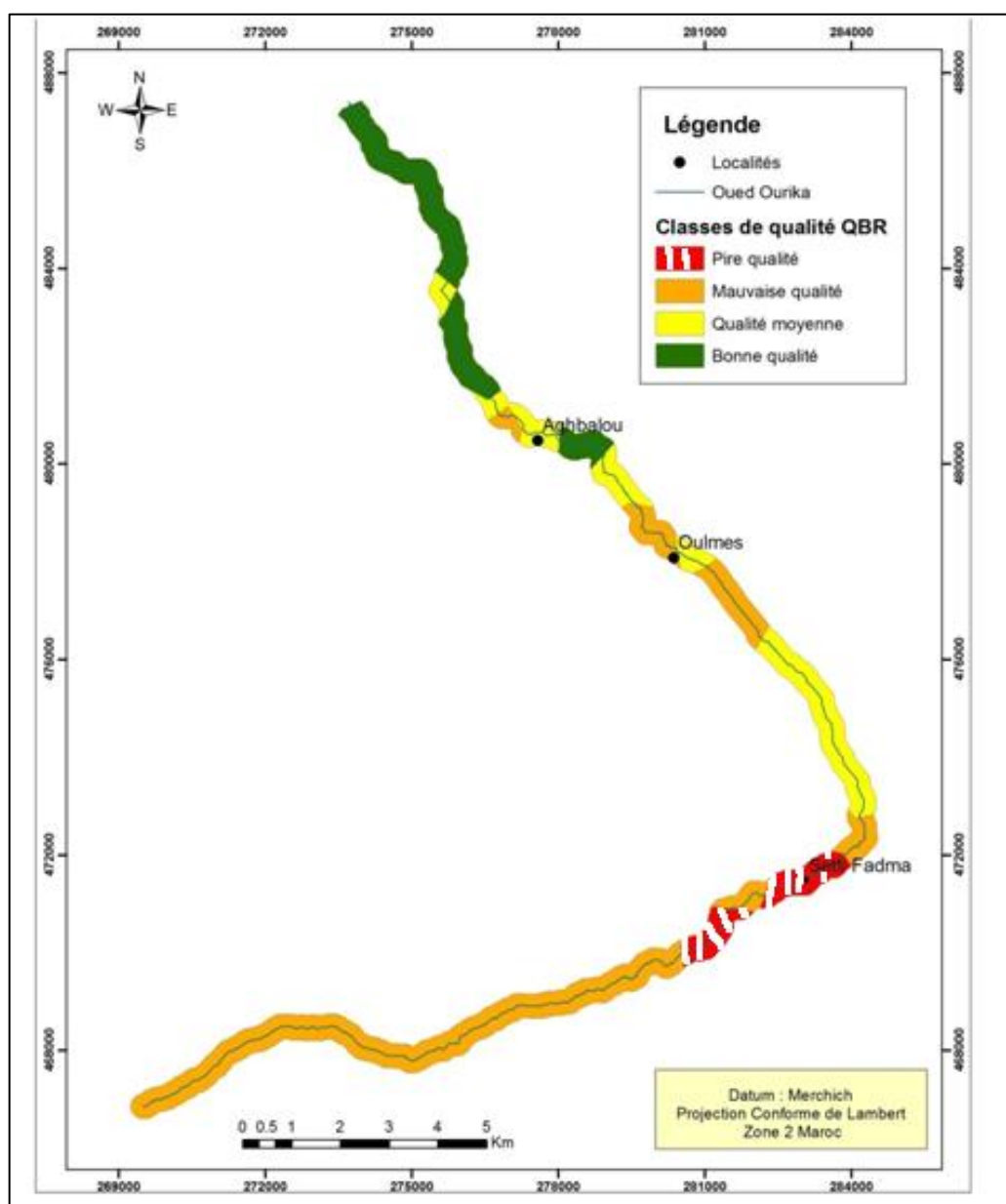


Figure 3. Carte de l'évaluation de la qualité du milieu rivulaire de l'Oued Ourika

Le plan factoriel produit par l'analyse des composantes principales explique 81% de la variance totale du tableau des données d'évaluation de la qualité de la végétation du milieu rivulaire (figure 5). Le premier axe est positivement corrélé avec le score total du QBR et les trois premières composantes du même indice. Le même axe est négativement corrélé avec l'altitude. Quant au deuxième axe est corrélé positivement avec le degré de naturalité de la végétation du cours d'eau (tableau 4).

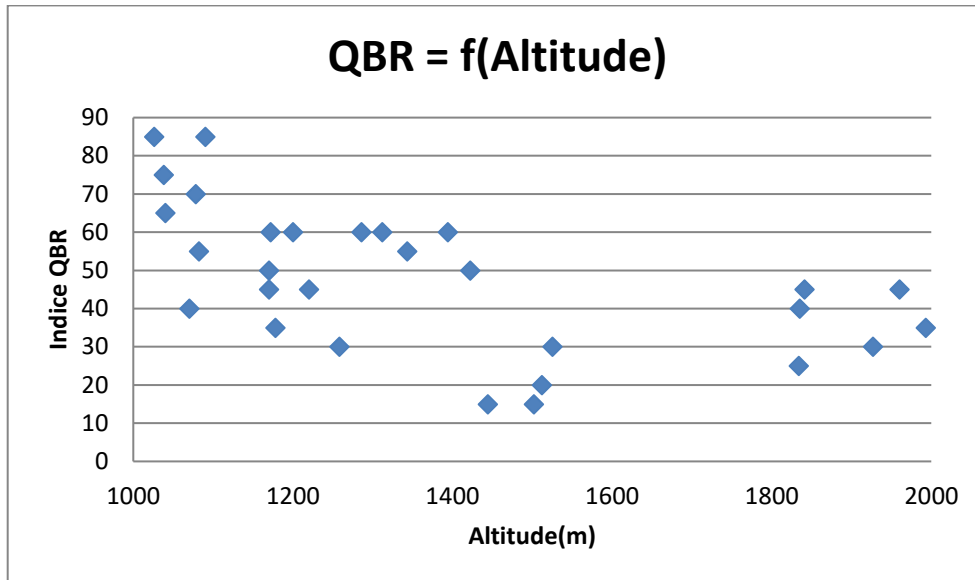


Figure 4. Variation de la qualité de la végétation riparienne en fonction de l'altitude le long de l'Oued Ourika.

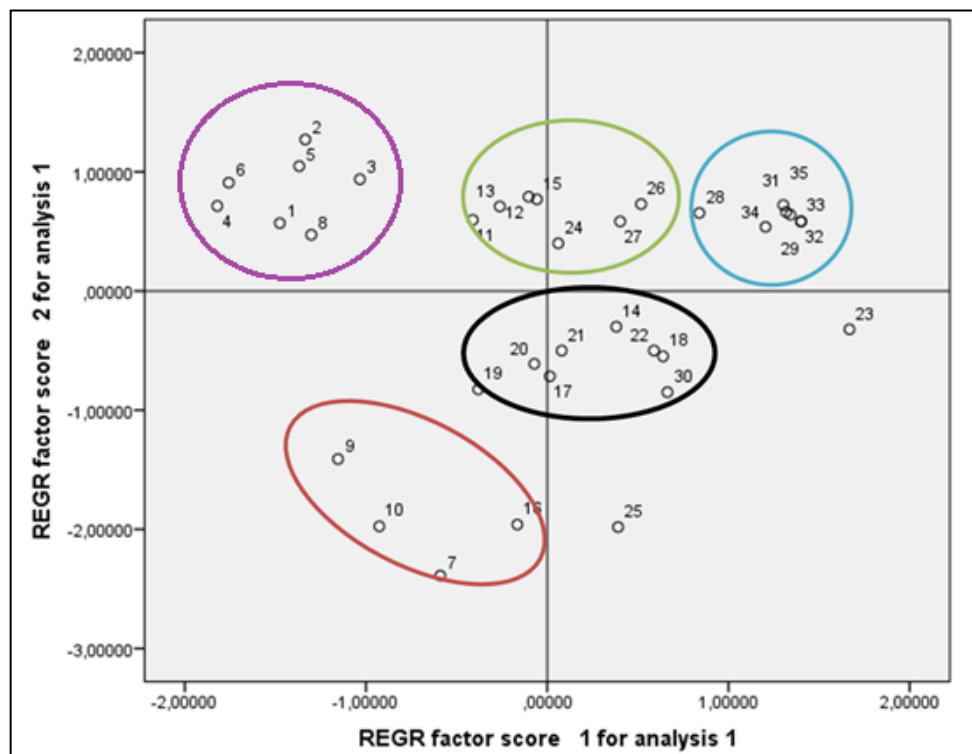


Figure 5 : Représentation graphique du plan factoriel de l'ACP

5. Discussion

Les ripisylves, élément majeur de prévention des inondations et grâce au système racinaire des plantes, jouant le rôle en tant qu'élément de fixation et antiérosif des berges, et d'agents limitant les phénomènes d'affouillement et d'effondrement (Quézel & Médail, 2003) seraient un véritable atout pour le bassin versant de l'Ourika dans la régulation des services hydrologiques et dans la lutte contre les divers événements catastrophiques que connaît la zone.

Il est à noter que les stations situées au niveau de l'amont de l'Oued sont celles qui présentent un faible couvert végétal au niveau des plaines alluviales et une importante présence de pratiques agro-pastorales telles que l'arboriculture (notamment du noyer, de pommier, pêcher, cognassier) ainsi que des cultures fourragères pour le bétail en l'occurrence. La dégradation des zones riveraines serait plus forte vers l'amont en présence de fortes pressions dues aux activités agro-pastorales. Ces résultats concorderaient avec ceux de Valero *et al.*, (2014). Toutefois, il apparaît que la dégradation des berges serait plus intense dans les parties inférieures des cours d'eau qu'au niveau de leur source avec l'augmentation de la pression humaine dans ces zones (habitations, routes) (Stella *et al.*, 2013). Certaines stations diffèrent des précédentes par un couvert végétal assez faible et marqué par la présence non négligeable d'espèces exotiques telles que *Salix babylonica* et influencé par une forte implantation d'infrastructures comme les hôtels et les restaurants au niveau des plaines alluviales.

Aux altitudes moyennes de la vallée les milieux rivulaires présentent des altérations au niveau du chenal telles que la présence de routes, murs de soutènement pour la protection contre les crues influençant ainsi négativement la qualité de l'habitat rivulaire. L'on note aussi, que c'est une zone sujette à des glissements de terrain, marqué par la présence de blocs (éboulis) au niveau du lit mineur du cours d'eau. Enfin, en aval de l'oued, les stations présentent un bon couvert végétal en termes de qualité et de structure au niveau des plaines alluviales. Toutefois, elles sont marquées par une présence d'arboriculture et de cultures sur terrasses alluviales en mélange avec la végétation ripisylve.

Les impacts directs des pratiques agricoles, pastorales, de l'urbanisation réduirait le couvert végétal rivulaire, influencerait la composition floristique (Vasilopoulos *et al.* 2007) et/ou faciliterait l'augmentation de la fréquence et de la couverture des espèces exotiques. Ceci cadre avec la forte présence d'arboriculture à base de noyer (*Juglans regia*) au niveau des berges et des terrasses et celle du Saule pleureur planté au lieu de

la végétation naturelle. La conversion de l'utilisation des terres et d'autres activités sont généralement associées à des réductions de l'étendue des berges, de la complexité de l'habitat, de la dispersion et de la fonction des écosystèmes ripisylves, bien que ces effets puissent être difficiles à séparer des autres variables environnementales (Gonzalez *et al.* 2010).

Le caractère naturellement torrentiel du cours d'eau exige une attention particulière à l'hydrodynamique du cours d'eau qui conditionne la mise en place des sédiments au niveau des berges. Souvent, ces berges sont exploités en tant qu'espaces propices pour l'agriculture et/ ou l'arboriculture au détriment de la végétation naturelle spécifique des milieux rivulaires. En revanche, les interventions dures sur les berges souvent aggravent les conséquences puisque les espèces végétales adaptées aux régimes hydrauliques ne sont pas utilisées ou combinées afin de d'adopter une meilleure restauration écologique des habitats rivulaires propres aux écosystèmes lotiques.

6. Conclusion

Le Bassin versant de l'Ourika est une zone très sujette à des épisodes récurrents de crues. Ceci entraîne d'énormes pertes en vies humaines et d'importants dégâts matériels. Il en ressort que les crues récurrentes sont un véritable fléau pour la région avec des conséquences assez fâcheuses. Il est néanmoins possible de réduire ces dégâts en conservant la végétation ripisylve qui joue le rôle de stabilisation des berges, de séquestration de sédiments et de frein aux crues grâce à son système racinaire filtreur.

C'est ainsi que la présente étude constitue le premier essai d'étude des écosystèmes ripisylves au niveau du bassin versant de l'Ourika, afin d'en connaître l'état et les différents facteurs qui les affectent. L'évaluation de la qualité de la végétation des milieux rivulaires s'est révélé un outil adéquat et simple pour mettre en exergue le contexte rivulaire et d'avancer certaines mesures à entreprendre afin d'améliorer les services environnementaux rendus par la végétation ripisylve le long du cours d'eau tout en gardant ces potentialités naturelles culturelles et touristiques. Ces mesures peuvent être concrétisées par des actions de restauration écologique afin d'atténuer les événements hydrologiques futurs et les conséquences néfastes sur le milieu naturel et humain.

Références bibliographiques

- Commission Européenne. 2000. *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council of 23 October 2000 Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy*. Brussel, Belgium: Official Journal of the European Communities.
- Ennabili, A., & Gharnit, N. 2003. Effets d'aménagements du littoral tétouanais (Nord-ouest du Maroc) sur la végétation hygrophile (Spermatophyta). *Acta Bot. Barc.* 48, 199-216.
- Gonzalez, E., Gonzalez-Sanches, M., Cabezas, A., & Muller, E. 2010. Recent changes in the riparian forest of a large regulated Mediterranean river: implications for management. *Springer-Verlag*, 669-681.
- Ilmen, R. 2004. *Contribution à l'étude de la fréquentation récréative de la vallée de l'ourika en vue de son aménagement*. Mémoire du 3^e cycle de l'Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs de Salé.
- Levin, N. W., Apel, N., Perevolot-sky, A., DeMalach, N., Possingham, H., & Kark, S. 2013. A framework for systematic conservation planning and management of Mediterranean land-scapes. *Biol. Conserv.* 158 (0), 371–383.
- Munné, A., Prat, N., Sola, C., Bonada, N., & Rieradevall, M. 2003. A simple Method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater ecosystems*.
- Ouhammou, A. 1991. Aperçu sur l'étagement de la végétation dans le bassin versant de l'oued Ourika. Haut Atlas de Marrakech. *Bull. Soc. Linn.* 60, 401-409.
- Quezel, P., & Médail, F. 2003. Valeur Phytoécologique et biologique des ripisylves méditerranéennes. *Forêt Méditerranéenne*, XXIV(3).
- Saadi, Z., & Baou, A. 2005. *Conséquences géographiques et socio-économiques des inondations dans la vallée de l'Ourika (Maroc), Exemple des crues du 17/08/1995 et du 28/10/1999*. Mémoire de fin d'études de Master en Sciences Techniques en Hydrogéologie, Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences et Techniques, Marrakech.
- Stella, J., Rodriguez-Gonzalez, P., Dufour, S., & Bendix, J. 2013. Riparian vegetation research in Mediterranean-climate regions : common patterns , ecological processes and considerations for management. *Hydrobiologia, the International Journal of Aquatic Science* 719, 291-315.
- Tortosa, N. 2009. *La ripisylve*. Récupéré sur infos.etangberre: consulté le 02 septembre sur le site <http://infos.etangberre.free.fr/news>
- Valero, E., Picos, J., & Álvarez, X. 2014. Characterization of riparian forest quality of the Umia River for a proposed restoration. *Ecological Engineering* 67, 216-222.
- Vasilopoulos, G., Tsiropidis, I., & Karagiannakidou, V. 2007. Do abandoned tree plantations resemble natural riparian forests? A case study from northeast Greece. *Botanica Helvetica* 117, 125-142.

Remerciements

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la convention de collaboration établie entre l'Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs, Salé, d'une part, et l'Association Marocaine des Sciences Régionales, d'autre part, relative à la mise en œuvre de certaines activités du projet GIREPSE (www.gire-pse.com) financé par le Centre de Recherche et de Développement International, Canada.