



Lucrările Seminarului Geografic Dimitrie Cantemir

Vol. 43, October 2016, pp. 115-124

<http://dx.doi.org/10.15551/lsgdc.v43i0.08>



Vegetation et dynamique de surface dans le bassin versant aval d'oued Tansift. « Bassin versant Talmest - Nord Essaouira »

R. El Morabet¹, M. Ouadrim¹, E. Zhar¹

¹Université Hassan II- Mohammedia, Casablanca, Maroc

To cite this article: El Morabet, R., Ouadrim, M., Zhar, E. (2016). Vegetation et dynamique de surface dans le bassin versant aval d'oued Tansift. « Bassin versant Talmest - Nord Essaouira ». *Lucrările Seminarului Geografic Dimitrie Cantemir*, Vol. 43, pp. 115-124. DOI: 10.15551/lsgdc.v43i0.08

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.15551/lsgdc.v43i0.08>



ISSN: 1222-989X www.seminarcantemir.uaic.ro

© Editura Universității Alexandru Ioan Cuza din Iași, România.

This is an open access article under the CC BY.



VEGETATION ET DYNAMIQUE DE SURFACE DANS LE BASSIN VERSANT AVAL D'OUED TANSIFT. « BASSIN VERSANT TALMEST - NORD ESSAOUIRA »

R. El Morabet¹, M. Ouadrim, E. Zhar

Résumé. Dans le bassin versant de Talmest, le couvert végétal s'organise en deux grands types de milieux forestiers : Celui en équilibre avec le climat général de la région où les conditions édaphiques sont sans facteur limitant ; Celui qui s'individualise dans le cadre de conditions particulières et limitantes (conditions de sol ou/et conditions de topo climat). C'est pour contribuer à expliquer en partie cette répartition que cette étude a été entreprise. Elle met en évidence : 1. L'évolution spatio-temporelle de l'occupation du sol sur une période de 40 ans montrant des modifications produites au niveau des cortèges floristiques conduisant à la perte nette de diversité biologique, à la banalisation de la flore et à l'abondance d'espèces banales. 2. Les prédictions des états de dégradation du couvert végétal à partir des facteurs du milieu : il s'agit de relever les données suivantes : les variables édaphiques (type du sol) et les variables topographiques (pente et exposition). Le suivi des changements du couvert végétal au bassin versant aval d'oued Tensift « bassin versant Talmest » est indispensable pour comprendre les influences respectives de la pression anthropique et de la dynamique de surface sur ce milieu particulièrement fragile. Les résultats obtenus permettent l'identification des secteurs à l'échelle du bassin versant où les interventions sont nécessaires pour limiter les processus de dégradation des sols et ainsi la dégradation du couvert végétal.

Mots clés : Evolution spatio-temporelle ; NDVI ; Occupation du sol ; Potentiel d'érosion.

Introduction

Les menaces qui pèsent sur la flore marocaine comprennent à la fois l'action naturelle et anthropique. La principale menace pour la majorité (90%) de la biodiversité est la perte et la dégradation de l'habitat. Cette question est implacable dans des pays tels que le Maroc avec une grande diversité et une faible priorité pour la conservation de biodiversité. Dans les écosystèmes forestiers, les processus naturels et les approches visant à les observer sont prolongés dans le temps. Le comportement des plantations forestières s'étend sur une longue période (de 5 à 25 ans). Durant ce temps, on peut distinguer une dynamique complexe constituée d'un processus constant de changement de la matière vivante présente au-dessus du sol, ou biomasse aérienne. Au Maroc, des milliers d'hectares ont passé du statut de

¹ Département de Géographie, Université Hassan II- Mohammedia, Laboratoire : Dynamiques des espaces et des sociétés (LADES), e-mail : rachidaelmorabet@yahoo.fr

végétation primaire à celui de végétation secondaire et la dégradation des forêts est devenue ainsi un grave problème.

Cet article adopte une méthode associant l'analyse de données de l'occupation du sol, de l'indice différentiel normalisé de végétation (NDVI) et des indicateurs de l'érosion pour expliquer cette tendance dans le bassin versant de Talmest – Nord Essaouira. La répartition géographique de la flore endémique du Maroc, met en relief la grande originalité d'Essaouira comme l'un des principaux foyers d'endémisme. Les analyses de la dégradation des forêts et des changements d'affectation des terres représentent des exemples majeurs d'application de cette approche.

La dynamique d'occupation des sols a des implications directes sur la disponibilité des ressources naturelles. Une meilleure compréhension de l'évolution des modes d'utilisation des sols et du couvert végétal est une préoccupation majeure qui peut contribuer à la connaissance du rythme et de la nature d'évolution de la végétation.

Pour ce faire, nous avons réalisé la cartographie de l'évolution spatio-temporelle de l'occupation du sol à partir des données de télédétection sur une période de 40 ans, modélisé les processus d'érosion hydrique, pour ensuite relier les estimations de ces dynamiques de changement à des facteurs précis.

Méthodologie

La démarche suivie repose sur l'utilisation des données de la télédétection pour une connaissance spatialisée des facteurs de différenciation de l'érosion (occupation du sol, importance du couvert végétal etc.) et sur les enquêtes de terrain.

Zone d'étude

La région d'étude concerne le bassin versant Talmest, à l'aval de l'oued Tansift, situé dans la région de Chiadma au Sud-Est du Maroc, avec une topographie accidentée (Fig. 1).

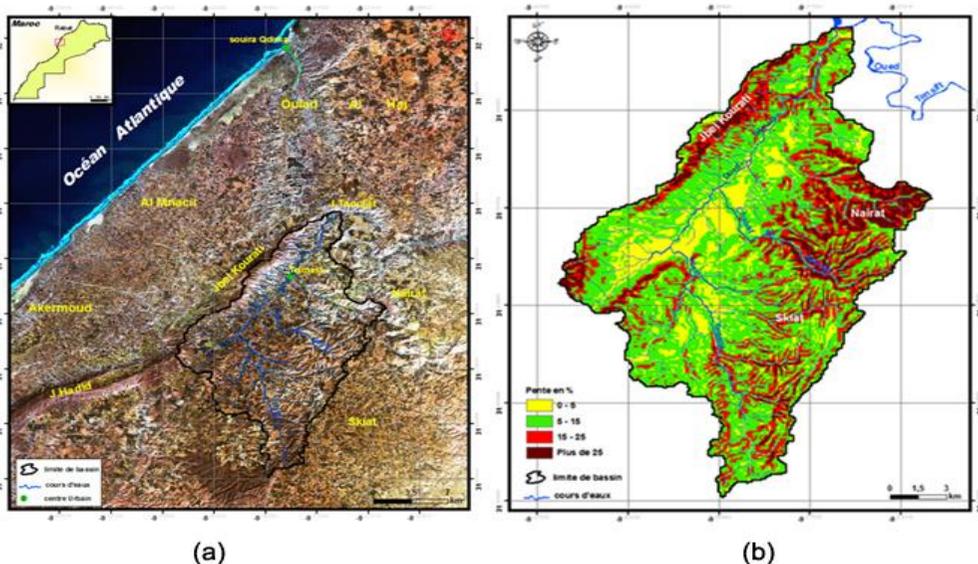


Figure 1. (a): Situation géographique de la région d'étude. (b): Topographie de la région d'étude

Résultats

1. Evolution spatio-temporelle de l'occupation du sol

Cette partie met en pratique l'analyse de données de la télédétection pour observer l'évolution du couvert végétal aux moyen et long terme. Les analyses des changements d'affectation des terres et de l'indice différentiel normalisé de végétation (NDVI pour *Normalized Difference Vegetation Index*) représentent des exemples majeurs d'application de cette approche.

Le type de communauté végétale assigné à une zone donnée indique la végétation la plus fréquemment observée sur le terrain pour chacun des sites étudiés.

Une considération importante concerne les dates auxquelles les images satellite sont prises. Il est essentiel de comparer des images correspondant aux mêmes dates « la même période de l'année » de façon à réduire au maximum l'expression de variables, et dans la mesure où la vigueur de croissance varie selon les divers mois de l'année, et que l'on observe des différences marquées entre saison sèche et saison des pluies y compris au sein des peuplements à végétation persistante.

Le NDVI est un indice sans dimension ; aussi sa valeur est-elle comprise entre -1,0 et +1,0. Cet indice génère des valeurs variant entre -1,0 et 1,0 représentant principalement le couvert végétal, où les valeurs négatives sont essentiellement générées par les nuages, l'eau et la neige et les très faibles valeurs (0,1 et inférieures) correspondent aux étendues d'eau, aux sols nus, aux surfaces stériles de roche, de sable ou de neige.

Les valeurs modérées représentent des zones arbustives et de prairies (0,2 à 0,3), alors que les valeurs élevées indiquent une forte activité de photosynthèse, propre aux terres arbustives, aux terres agricoles et aux forêts tempérées ou tropicales humides (0,6 à 0,8).

Cette étude permet de mettre en évidence la tendance spatio-temporelle de l'évolution du couvert végétal qui a eu lieu au bassin de Talmest entre 1973 et 2011 et de dresser un état des lieux sur sa variabilité en utilisant des images obtenues chaque année entre le 15 février et le 15 avril.

Le suivi spatio-temporel du couvert végétal et de l'occupation du sol dans la région est d'une importance capitale pour un inventaire régional de ce couvert végétal, ainsi que sa variation spatiale et interannuelle.

L'étude diachronique révèle une :

- hausse de l'indice de végétation NDVI dans l'ensemble du bassin versant (Fig. 2). Le couvert végétal a nettement avancé et les fortes valeurs sont observées au niveau des montagnes et tout au long des cours d'eau.
- forte variabilité du couvert végétal.
- ✓ variation sensible à la hausse des espaces arborés
- ✓ variation sensible à la baisse de l'activité agricole.
- ✓ variation sensible à la baisse des espaces nus.

Les valeurs de NDVI les plus élevées correspondent aux forêts, et peuvent être associées à un écosystème à végétation persistante ou être employées pour distinguer les forêts des autres terres boisées. Il faut garder à l'esprit que la valeur affichée est la réponse combinée de l'écosystème tout entier (sols et herbages, arbustes et couches d'arbres). Aussi, peut-il arriver qu'à cause du stress hydrique saisonnier, une partie des couches herbeuses s'assèche complètement dans ces forêts.

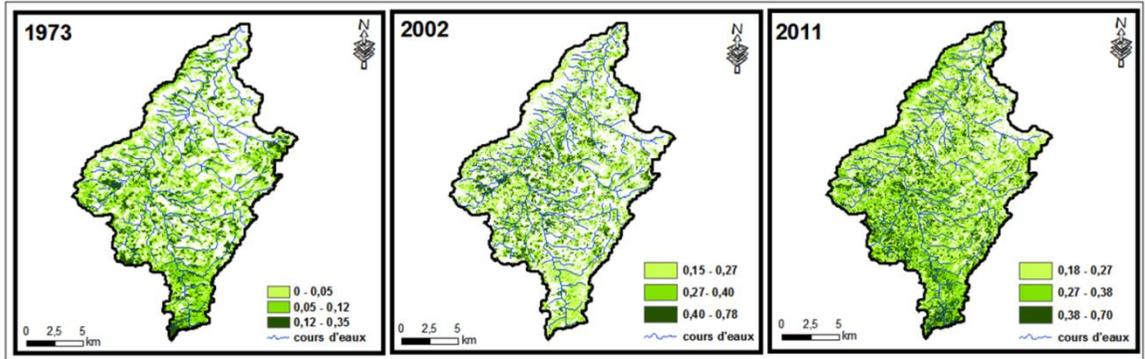


Figure 2: Evolution de l' NDVI dans le bassin Talmest entre 1973 et 2011

Les communautés végétales ayant les valeurs de NDVI les plus faibles sont les déserts, où les feuilles sont très clairsemées, suivis par les terres de parcours et les terrains broussailleux.

La région de Talmest comprenait une série de sites qui correspond pour l'essentiel à une présence de l'agriculture en 1973. Les valeurs moyennes du NDVI de ces zones constamment «vertes» ne tombent jamais en dessous du seuil de référence.

Ainsi, le couvert végétal, selon NDVI, est relativement en hausse et n'a quasiment rien perdu pendant les quarante dernières années.

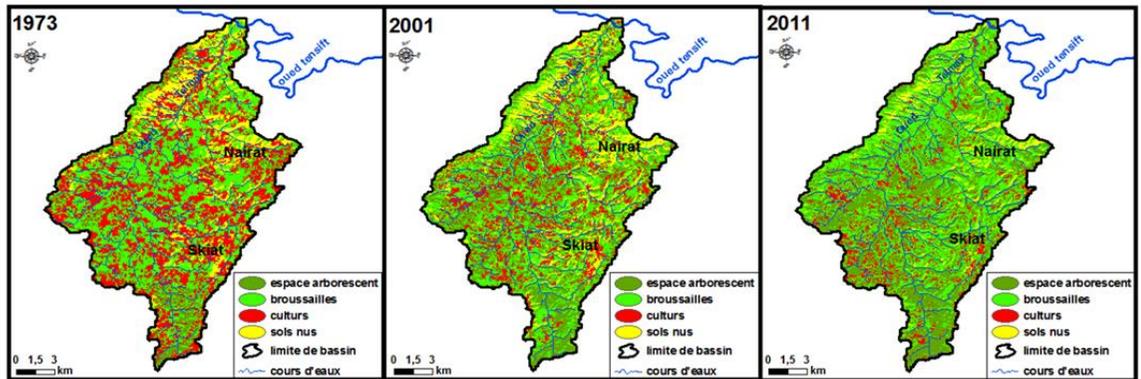


Figure 3: Evolution de l'occupation du sol dans le bassin Talmest entre 1973 et 2011

L'analyse des données d'occupation du sol a permis d'identifier :

1. des terrains fortement dégradés.
2. des espaces arborescents qui se divisent en deux parties :
 - mélange de céréaliculture et arboriculture (surtout oliviers, arganeraie verger, amandier, etc.)
 - forêts denses de montagne (tetraclinaies, forêt parsemée d'arganeraie)
3. des broussailles (forêt claire)
4. une culture, surtout la céréaliculture.

L'étude diachronique de l'occupation du sol durant les périodes 1973 et 2011 (Fig. 3) révèle une modification de l'espace naturel avec une dynamique importante de changement :

- une réduction des sols fortement érodés (badlands et terrains incultes);
- un accroissement de forêts de montagne;
- pas de changement significatif concernant les surfaces occupées par les broussailles;
- des changements importants dans les zones allouées à l'agriculture observés dans la zone d'étude;
- des changements dans l'occupation du sol dus à la perte des espaces de culture (céréaliculture);
- une réduction de zones de céréaliculture au profit de culture en présence d'arboriculture avec un accroissement des zones d'olivier. L'augmentation des zones d'oliviers est justifiée lors de nos enquêtes sur terrain par les témoignages des habitants qui confirment avoir entamé une opération d'implantation d'oliviers encouragée par l'Etat. Il est à signaler aussi l'importante différence entre cette surface perdue et la surface régénérée en domaine d'espaces arborescents et des changements en domaine forestier. Ces surfaces régénérées se produisent essentiellement dans les montagnes (reboisement) et dans les terrains agricoles (culture en présence d'arboriculture).

2. Prédications des états de dégradation du couvert végétal à partir des facteurs du milieu

Il s'agit de relever les données suivantes : Les variables édaphiques, topographiques et floristiques en fonction de leur sensibilité à l'érosion (Fig. 5).

Du point de vue géologique, le substratum géologique qui domine la région est carbonaté. Il s'agit soit de calcaires marneux ou argileux tendres, soit de calcaires gréseux durs. Pour ce qui est des sols de la région, ils sont selon la nature de la roche mère, et la topographie, peu évolués et peu profonds à assez profonds. Les principaux types de sols rencontrés sont selon Aboukassim (1995) :

- des sols bruns fertilitiques: caractérisés par leur profondeur et leur richesse en matière organique qui leur confère une couleur brune bien marquée ;
- des sols rouges fertilitiques: occupent les niveaux alticoles et les moyennes altitudes des plateaux. Développés sur des calcaires durs et compacts, leur texture est de nature argileuse (argile rouge) ;
- des sols bruns calcaires : occupent les zones de basse et moyenne altitude des plateaux calcaires et calcaro-marneux. Ces sols localisés sur les plateaux et les diverses expositions sont caillouteux et peu profonds ;
- des sols colluviaux calcaires peu évolués, assez profonds : se placent sur les versants en bas de pentes ;
- des lithosols ou sols squelettiques, souvent réduits à la roche mère géologique : occupent les versants de haute altitude. La végétation y est dégradée.

Après la cartographie des formations géologiques et des pentes en fonction de leur sensibilité à l'érosion, la carte du couvert végétal en fonction de sa sensibilité à l'érosion a été réalisée (Fig. 6)

Les résultats obtenus permettent l'identification des secteurs à l'échelle du bassin où les interventions sont nécessaires pour limiter les processus de dégradation (Fig. 4).

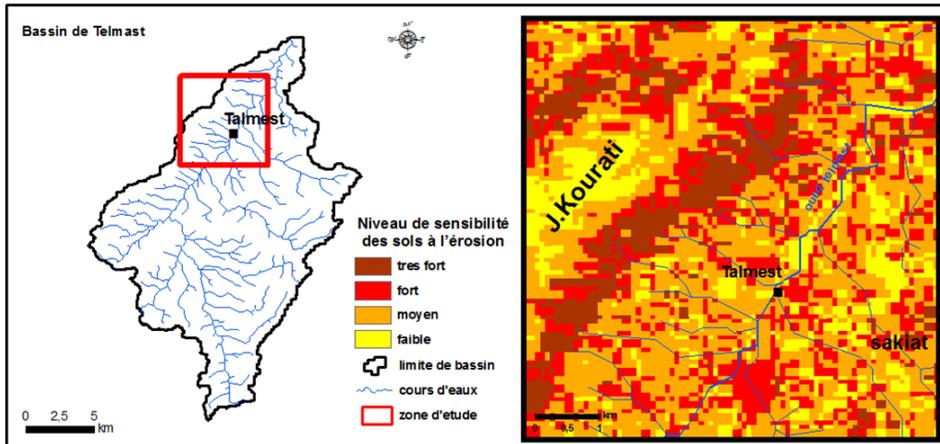


Figure 4: Carte de sensibilité des sols à l'érosion

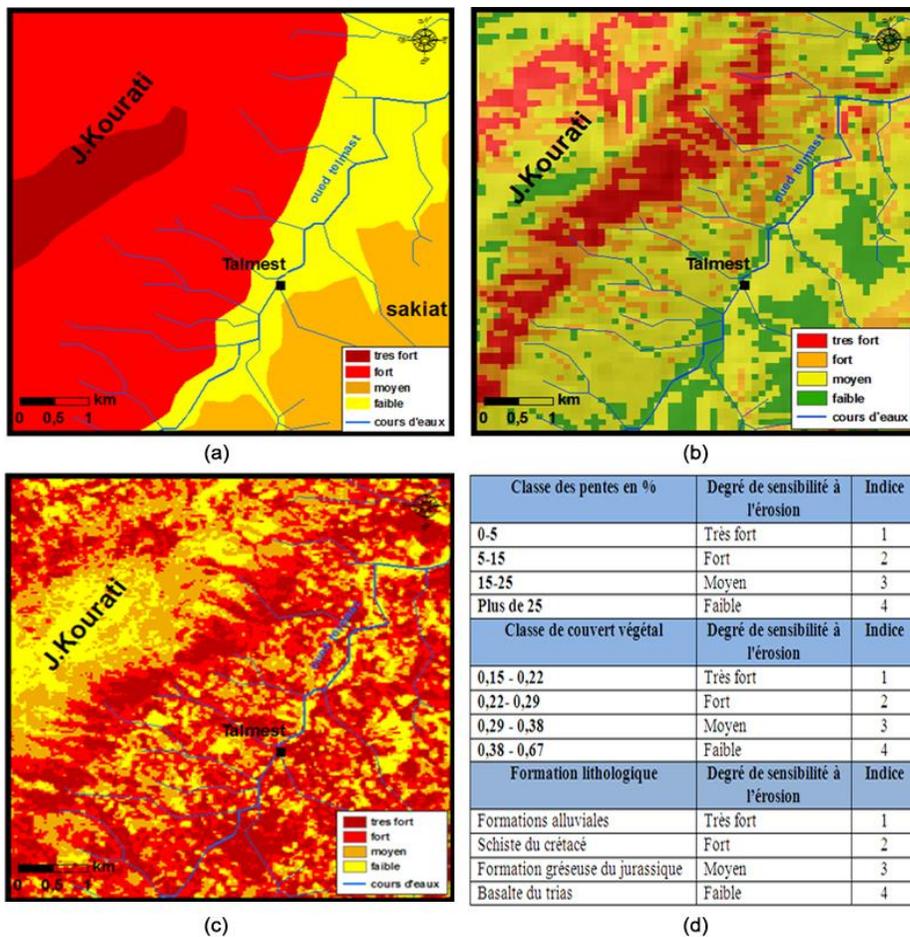


Figure 5 : (a) Carte des formations géologiques en fonction de leur sensibilité à l'érosion. (b) Carte des pentes en fonction de leur sensibilité à l'érosion. (c) Carte du couvert végétal en fonction de sa sensibilité à l'érosion. (d) Tableau explicatif.

Discussion

La zone d'étude fait partie de la Réserve de Biosphère de l'Arganeraie de l'UNESCO (RBA) et est représentative des arganeraies de basse montagne. Le sujet le plus âgé de l'arganier se trouverait dans un cimetière de la région de Talmest dans la Province d'Essaouira. Le couvert forestier est marqué par des forêts claires et d'un tapis herbacé quasi continu pendant les années de pluviométrie normale. Ce qui explique la valeur à la hausse du NDVI enregistrée au mois de Mars des années étudiées. La région est composée de deux formations végétales distinctes : l'arganeraie et la tetraclinaie.

Arganeraie:

Au niveau de la montagne, l'arganier forêt domine (*Argania spinosa*) sous forme de forêts claires (éparses). Etant donné son exploitation économique, la forêt d'arganier présente un niveau de dégradation élevé. Elle régresse en termes de superficie et surtout de densité. Il est pratiquement impossible de rencontrer actuellement une forêt d'arganier à l'état climax.

On distingue actuellement :

- L'arganeraie-verger qui est localisée dans les zones peu accidentées, sur les plateaux de montagnes et dans les grandes plaines. Sa densité est faible (20 à 30 souches/ha). Le sous-bois a pratiquement disparu avec le labour. Elle se rencontre autour des douars sur les parties à relief peu accusé ; dans ce dernier secteur les cultures prennent toute leur ampleur. La culture, celle de l'olivier surtout, y est pratiquée.

- L'arganeraie-forêt qui se cantonne dans les parties accidentées (montagne). La densité des arbres est faible mais reste plus élevée par rapport à celle enregistrée au niveau de l'arganeraie-verger. Le sol est recouvert soit d'un sous-bois, soit d'une couverture vivante importante et parfois continue.

- En altitude, l'arganier forme des peuplements mélangés avec le thuya.

Tetraclinaie :

- Le Thuya de barbarie (*Tetraclinis articulata*), à couvert arboré compact, occupe les points élevés et domine les massifs, bien que sa distribution soit très importante, son espace écologique a été l'objet d'une forte pression anthropique. Cette espèce présente un degré de dégradation élevé en raison des coupes abusives dont elle fait les frais.

L'analyse des archives de la région permet de confirmer que les principaux facteurs contribuant à la régression du couvert végétal forestier sont par ordre croissant :

- les coupes de bois,
- le surpâturage,
- les incendies de forêts,
- l'érosion hydrique (environ 72 % des superficies sont concernées).

Ce dernier facteur a un impact négatif évident sur la productivité biologique moyenne des arbres, d'autant plus que les sols sont souvent gravement dégradés rendant ainsi la régénération naturelle très délicate. Parallèlement, on observe un renforcement des phénomènes d'agression comme l'action mécanique du vent. Selon le Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et la Lutte contre la Désertification (Marrakech, 31 Janvier 2011),

l'érosion hydrique et éolienne engendre la dégradation des terres : 500 tonnes/km²/an ; 40% de la superficie est classée comme zone à haut risque d'érosion (1,12 M d'ha).

Les crues des différents oueds du bassin de Tensift sont exclusivement d'origine pluviale. Elles résultent généralement de fortes averses localisées ou non dans l'espace. La physiographie des bassins versants offre un environnement propice au développement de fortes crues : l'exposition est favorable aux précipitations, les pentes sont fortes, les substratums sont peu perméables, le couvert végétal est faible et discontinu et le réseau hydrographique est bien hiérarchisé. Cette configuration morphologique contribue à amplifier les débits de pointe observés aux exutoires. Les débits les plus spectaculaires et d'une très rare fréquence, ont été enregistrés dans les stations de plaine, qui collectent les eaux issues des sous-bassins montagneux, notamment à Talmest. De mémoire d'observateurs des stations et de responsables de l'Agence de Bassin Hydraulique de Tensift, jamais de telles côtes d'eau et de tels débits des crues de novembre 2014 n'ont été observés auparavant. Ainsi, pas moins de 3500 m³/s ont été enregistrés à Talmest. Le local hydrométrique de cette station et ses alentours ont été complètement inondés et submergés. Ces nouvelles pointes de crues ont interpellé les chercheurs scientifiques qui tablaient leurs études et leurs prévisions à partir d'un échantillon dont le maximum s'élevait à 1275 m³/s à Talmest qui y a été enregistré le 10 novembre 1988. Cet épisode pluvieux exceptionnel s'est couplé à un environnement géomorphologique propice au ruissellement et au développement de fortes crues, les pentes des bassins versants étant dans l'ensemble assez fortes et les substratums peu perméables (Saidi *et al.*, 2015). Ces crues violentes entraînent toujours dans leur déplacement des blocs, des galets, du sable, du limon et des branchages. Un flot de boue, armé de charge solide fine et grossière, déferle alors en emportant champs et arbres.

La dégradation de l'espace forestier résulte de la combinaison de l'absence de régénération et de la perte d'arbres, qui dépend elle-même de facteurs biophysiques et sociaux.

Un stress hydrique excessif peut augmenter la mortalité des arbres, particulièrement ceux situés sur des pentes fortes et fortement exposées au soleil (El Abidine, 2003).

Le surpâturage peut aussi endommager les sols et causer l'érosion. Toutes les forêts du Maroc sont soumises au parcours des troupeaux, mais aucune n'a une vocation pastorale aussi prononcée que l'arganeraie.

La diminution du couvert forestier et de la végétation au sol peut aussi entraîner l'érosion qui, parallèlement à la dégradation édaphique, peut rendre les sols impropres à la germination (Nouaim, 2005). L'agriculture en irrigué s'est également étendue dans la forêt, principalement dans la plaine. Un effet indirect de l'expansion de l'agriculture en irrigué est l'abaissement de la nappe phréatique par le sur-pompage, qui peut augmenter la vulnérabilité des arbres à la sécheresse.

Ces modifications globales des strates arborées conduisent à la perte nette de la diversité biologique et à la banalisation de la flore. En d'autres termes, ce processus se traduit par l'abondance d'espèces banales, possédant une aire de répartition très vaste. Or, ces phénomènes ne feront que se poursuivre au cours des années à venir, contribuant à une dégradation à la fois du capital biologique, mais aussi de l'équilibre écologique. En effet, cette dégradation résulte de la disparition progressive des sols par piétinement et érosion, mais aussi de la couverture arborée endémique en l'occurrence l'arganier, en l'absence totale de régénération naturelle. La régénération de l'arganier en forêt naturelle est actuellement très faible voire absente car toutes les noix sont précieusement ramassées pour l'extraction

de l'huile (principale source de revenus pour les populations locales). Les rares jeunes plantules, issues de graines ayant échappé à la récolte, sont systématiquement broutées par les animaux (M'hirit et al, 1998).

Conclusion

Les changements dans les modes d'utilisation des terres, l'abandon des pratiques agricoles locales, l'intensification de l'agriculture, le défrichage de vastes terres, la pollution par les herbicides et les engrais, l'intensification de l'agriculture à deux échelles, l'agriculture à grande échelle dans les plaines basses et de l'agriculture à petite échelle par les populations, jouent un rôle majeur dans la destruction de la structure de la communauté biologique.

Les changements dans la dynamique de la végétation comprennent des changements à travers le temps, et reflètent les effets de nombreux facteurs, dont le climat, l'environnement abiotique et l'histoire de perturbation.

La flore endémique se trouve affectée par les espèces nouvellement introduites. Les risques que causent ces espèces par rapport à la flore endémique sont apparents, et varient de la concurrence pour les recours naturels à la disparition de l'espèce. Ils provoquent une perte importante de la biodiversité, en raison de la sous-estimation de la question et du manque d'information et de sensibilisation.

Les retombées d'une telle évaluation est de :

- déterminer la situation de la flore,
- cerner les principales menaces qui pèsent sur la flore et de son habitat,
- limiter les zones prioritaires pour la protection,
- asseoir les mesures de conservation permettant de protéger la flore menacée.

Ces perspectives vont permettre d'honorer les engagements et les objectifs du Maroc en vertu des accords internationaux, en particulier la Stratégie Mondiale pour la Conservation des Plantes (GSPC 2020, pour *Global Strategy for Plant Conservation*).

Références bibliographiques

1. Aboukassim S. A., 1995. Aménagement sylvo-pastorale et agroforestier de l'arganeraie et de la tétraclinaie de la commune rurale d'Ida ou Throuma (Province d'Essaouira). Analyse des données et synthèse. Rabat, 114 p.
2. El Abidine, A. 2003. Le dépérissement des forêts au Maroc: Analyse des causes et stratégies de lutte. *Sécheresse*, 14(4), 209-218.
3. Haut-Commissariat Aux Eaux Et Forêts Et La Lutte Contre La Désertification (Marrakech, 31 Janvier 2011).
4. Nouaim, R. 2005. L'arganier au Maroc: entre mythes et réalités. Paris: L'Harmattan. 227 S. M'hirit O., Benziane M., Benchekroun F., El Yousfi S.M. et Bendâanoun M., 1998. L'arganier, une espèce fruitière-forestière à usage multiples. MARDAGA, Belgique, 150 p.
5. Saidi M.E.M., Bennani O., Khafaoui A., Fnguire F., Hiqui A. et Belkharchach Z., Les événements hydrologiques exceptionnels de novembre 2014 au Maroc. L'exemple des crues du bassin versant de Tensift. Colloque national sur les « Crues, gestion durable des terres et aménagement du territoire. Les leçons des catastrophes de l'automne 2014 dans le centre et le sud marocains. », Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Rabat, 29 et 30 mai 2015. pp 31-34.

