

Evaluation de l'offre et de la demande des services hydrologiques : cas des services de régulation dans le bassin versant Ourika

Assessment of the supply and demand of hydrological services : the case of regulatory services in the Ourika Watershed case study

ED-DAHMOUNY HICHAM

Docteur en sciences économiques et de gestion
Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales de Fès
Université sidi Mohammed Ben Abdellah
Eddahmouny.hicham@gmail.com

EL-BROUMI SOUFIANE

Doctorant à la Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales de Fès
Université sidi Mohammed Ben Abdellah
Laboratoire de recherche sur l'entreprise et le développement local
elbroumisoufiane@gmail.com

Date de soumission : 14/05/2019

Date d'acceptation : 01/07/2019

Pour citer cet article :

EDDAHMOUNY H. & ELBROUMI S. (2019) «Evaluation de l'offre et de la demande des services hydrologiques : cas des services de régulation dans le bassin versant Ourika » Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit « Numéro 9 : Juin 2019 / Volume 4 : numéro 1 » p : 474 - 496

Résumé

Nous assistons ces dernières années à une réelle montée en puissance des mécanismes de paiements pour les services environnementaux (PSE). Leur popularité vient du fait qu'ils proposent des mesures incitatives directes aux propriétaires fonciers et aux utilisateurs locaux des terres, en échange de l'adoption de pratiques garantissant la fourniture durable de services environnementaux. L'évaluation économique de l'offre et de la demande pour les services des programmes de PSE constitue une condition préalable nécessaire et une étape clé avant la mise en place des PSE. La viabilité financière des PSE dépend en grande partie de l'existence de la demande. Notre problématique consiste justement à nous pencher sur la question de l'évaluation de l'offre et de la demande institutionnelle d'un mécanisme de PSE hydrologique, pour la réduction des risques naturels (inondations et érosion) dans le contexte bien précis du bassin versant de l'Ourika (BVO). Les premiers résultats de la recherche montrent l'existence des pratiques agricoles locales fournissant une multitude de services pour la réduction des risques des inondations. Ces pratiques sont menacées par leur faible rentabilité et la pauvreté des agriculteurs. Ainsi, il existe une demande réelle et claire en services hydrologiques et plusieurs agents sont prêts à payer pour en bénéficier.

Mots clés : paiements pour services environnementaux, services hydrologiques, offre et demande, terrasses agricoles, bassin versant de l'Ourika.

Abstract

Recently, there has been a rise of payments for environmental services (PES). Their popularity develops from the fact that they provide direct incentive measures to landowners and local land users in exchange for adopting practices that assure the sustainable provision of environmental services. An effective conception of these mechanisms can foster their performance, legitimacy and desirability by various stakeholders. The economic evaluation of supply and demand for PES services is a prerequisite and a key step before the implementation of PES. The financial viability of PES largely depends on the existence of demand. Our goal is to address the issue of supply and demand assessment of a hydrological PES mechanism for natural risk reduction (floods and erosion) in the specific context of the Ourika watershed. The first results show the existence of local agricultural practices providing a multitude of services for flood risk reduction. These practices are threatened by their low profitability and the poverty of the farmers. Thus, there is a real and clear demand for hydrological services and several agents are ready to pay to benefit from it.

Keywords: payments for environmental services, hydrological services, supply and demand, agricultural terraces, Ourika watershed.

Introduction

Les paiements pour services environnementaux (PSE) reçoivent ces dernières années une attention particulière, tant au niveau académique, que dans la sphère politique. Ils sont devenus incontournables dans les politiques de conservation de l'environnement et de la gestion durable des ressources naturelles. La médiatisation des PSE provient du fait qu'ils ont été présentés comme des instruments à la fois efficaces et efficients que les autres outils classiques de la conservation de l'environnement.

Le principe fondateur de fonctionnement des PSE est à la fois simple et innovant. Il consiste à ce que ceux qui conservent les écosystèmes en fournissant des services environnementaux (les producteurs/les vendeurs) puissent être rémunérés par ceux qui en bénéficient (les acheteurs/utilisateurs). Autrement dit, les bénéficiaires des SE effectuent des paiements directs, contractuels et conditionnels aux utilisateurs locaux des terres, en échange de l'adoption de pratiques garantissant la conservation et la restauration des écosystèmes naturels (Séquestration de carbone, maintien de la beauté des paysages, lutte contre l'érosion, préservation d'espèces naturelles menacées, amélioration de la qualité et maintien de la quantité de l'eau au niveau des bassins versants, etc.).

Les PSE pour la protection des ressources en eau ne cessent d'augmenter à travers le monde. Ils constituent la forme la plus répandue des PSE dans la réalité. Ils sont structurés principalement autour de la lutte contre l'érosion, la régularisation des débits de crues, la protection contre les inondations et l'amélioration de la qualité et la quantité de l'eau (FAO, 2007 ; Smith *et al.*, 2006 ;). BENNETT *et al.* ont identifié en 2013, l'existence de 205 programmes actifs de PSE hydrologiques à travers le monde, dont six en Afrique. Ces programmes ont permis la mobilisation de plus de huit-milliards de dollars et la conservation de deux-cent-mille hectares dans les bassins versants.

Cette montée en puissance des PSE pour l'eau est due essentiellement à l'importance que revêt cette ressource pour le développement humain et de tout écosystème de la planète. Cette importance n'est plus à démontrer. L'eau a une valeur économique dans toutes ses utilisations : elle est à la fois aliment, habitat, moyen de production et bien marchand. Elle est naturellement en lien avec les autres ressources naturelles comme la biodiversité, le sol et les forêts. Elle occupe des échelles d'espace variées : elle peut être à la fois internationale, nationale et locale.

Cependant, cette ressource est actuellement menacée par de multiples pressions, qui affectent aussi bien sa quantité que sa qualité. Selon l'ONG internationale WWF, plus de 1,1 milliard

de personnes dans le monde n'ont pas accès à l'eau, et 2,7 milliards d'entre eux trouvent l'eau rare pendant au moins un mois de l'année (WWF, 2012).

Face à ce drame, cette ressource subira davantage de raréfaction dans le futur. L'ONU le confirme en soulignant que « *Si rien ne change, la planète devrait faire face à un déficit global en eau de 40 % d'ici 2030* » (ONU, 2015 ; p. 11). De nombreux rapports internationaux soulignent, en effet, que la pénurie résulte surtout de la défaillance des systèmes de gouvernance (UNESCO/WWAP, 2003 ; UNESCO/WWAP, 2006). Depuis 1996, le Royaume du Maroc s'est doté d'un Plan National d'Aménagement des Bassins Versants (PNABV) qui vise, en plus de la satisfaction de la demande en eau, à améliorer la conservation des ressources en eau et en sol (EL Mokaddem et Bencheikroun, 2016).

Cependant, le retour d'expériences de la mise en œuvre de cette politique démontre plusieurs défaillances : les problèmes de l'érosion, de la qualité de l'eau et des capacités de stockage demeurent au niveau des principales retenues du pays (Khattabi, 2015). Les difficultés liées au cadre institutionnel restent elles ainsi — insurmontables (Oubalkace, 2007). Ajoutons également la négligence des fonctions écologiques qui déterminent la production de services hydrologiques malgré le rôle important qu'ils jouent dans la préservation, en qualité et quantité.

L'intégration de la conservation des services environnementaux (SE), à notre connaissance, n'a jamais été abordée dans le contexte marocain. Le rôle de ces services n'a pas été pris en compte d'une manière explicite par les politiques nationales de l'eau. Les instruments basés sur le marché destinés à valoriser les SE sont aujourd'hui, des instruments incontournables dans la politique (Laurans et al., 2011).

Le succès et la durabilité des systèmes de PSE dépendent en grande partie de l'existence d'une offre (un ou plusieurs fournisseurs) et une demande (au moins un demandeur) de ces services. L'objectif de ce travail est de s'assurer qu'il existe bien une offre réelle et une demande solvable (surtout locale) du service environnemental concerné par le PSE.

L'évaluation de la demande pour les services des programmes de PSE constitue en effet, une condition préalable nécessaire et une étape clé avant la mise en place des PSE. La viabilité financière des PSE dépend en grande partie de l'existence de la demande exprimée à leur égard. Leurs évaluations sont principalement appliquées aux programmes destinés à la protection des bassins versants. Elles concernent trois questions principales, à savoir : qui devra payer pour les SE ? Quels seront les bénéficiaires des SE ? Est-il possible de mettre en place un financement local pour les PSE ?

1. Les services environnementaux : le nouveau paradigme dominant de la conservation de l'environnement

Apparue pour la première fois au début des années 1970 dans le cadre d'une étude nommée « *Study of Critical Environmental Problems* » réalisée en préparation de la première conférence des Nations unies sur l'homme et environnement, la Notion des services écosystémiques n'est théorisée selon ce vocable qu'à partir des années 1980 par les travaux de Paul Ehrlich. Elle devient populaire vers la fin de cette décennie (Costanza et Daly, 1987 cités par Laurans et al., 2011). Dès la fin des années 1990, la revue *Nature*¹ publie un article collectif, dirigé par Costanza, sur « la valeur de la terre ». Les auteurs qui ont contribué à cette recherche comptent cette valeur à partir du montant des SE (Costanza et al., 1997). L'on met alors en avant le fait qu'un grand nombre d'activités économiques reposent sur le fonctionnement des écosystèmes et la biodiversité (Legrand, 2013).

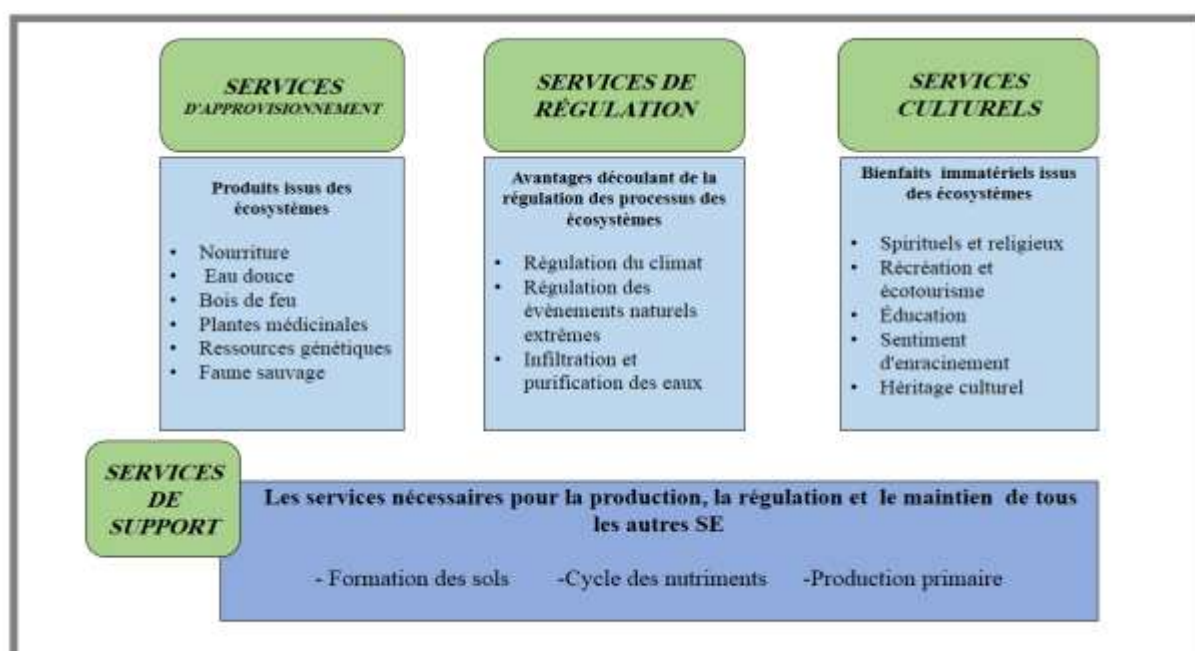
La notion des services environnementaux va connaître un fort retentissement lors de la publication des résultats du projet de l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire (ou MEA : Millenium Ecosystem Assessment). Initié par l'ONU au début du 21^e, celui-ci a pour objectif d'évaluer les conséquences de la médication des écosystèmes sur le bien-être humain et de mettre en évidence l'importance de la conservation de la biodiversité pour le maintien de l'activité économique aussi que l'utilisation durable des écosystèmes et leur contribution au bien-être humain. La médiatisation récente du concept de service écosystémique revient en grande partie à l'initiative du MEA qui définit les SE, comme les bénéfices que les écosystèmes procurent aux populations. Ces services sont constitués :

- Des services d'approvisionnement qui se réfèrent à la capacité des écosystèmes à produire et fournir des ressources comme le bois, de l'eau, et les plantes utilisées dans la médecine.
- Des services de régulation qui se focalisent sur la capacité des écosystèmes à faire face aux événements extrêmes, comme la limitation des inondations, de l'érosion et la lutte contre les autres effets des changements climatiques.

¹ Lancée en 1869 par le Britannique Joseph Norman Lockyer, elle est considérée comme l'une des revues scientifiques les plus anciennes et les plus réputées au monde. Avec une vocation d'excellence dans tous les domaines des sciences dites dures, mais aussi dans de nombreuses sciences dites exactes, voire dans certains aspects des sciences sociales

- Des services culturels tels que les bénéfices spirituels, récréatifs (beauté des paysages) et religieux.
- Et enfin les services d'auto-entretien ou de soutien nécessaires à la production de tous les autres services environnementaux, comme la formation du sol et les cycles nutritifs. La figure ci-dessous synthétise ce modèle de classification des SE :

Figure N°1 : : Classification des services écosystémiques, d'après le Millenium Ecosystem Assesment



Source : adapté de Millennium Ecosystem Assessment 2005

2. PSE : Créer un marché spécifique pour les services environnementaux

Le principe de départ des PSE est simple : faire de la préservation de l'environnement une activité rémunératrice. Le PSE est considéré aujourd'hui comme le renouveau de la négociation, grâce à la création d'un marché dédié aux SE. Ce mécanisme incitatif semble alors, être la réponse à un ensemble de défaillances tant de l'État que du marché.

En effet, l'insuffisance des politiques traditionnelles, reposant sur des taxes (principe du pollueur/payeur)² ou des subventions pour répondre aux problèmes de défaillance de marché, a permis la montée en puissance d'approches fondées sur les incitations conditionnelles positives (Legrand, 2013). C'est dans cette perspective que les PSE ont vu le jour. Le PSE représente donc, un cas particulier d'échange entre agents : celui qui s'investit ou investit pour

² Adopté la première fois par l'OCDE en 1972, le principe du pollueur-payeur constitue un élément fondamental du droit environnemental international. Il vise à responsabiliser le pollueur des dommages environnementaux de ses activités et en supporter les frais.

produire ou restaurer un SE est rémunéré par les agents économiques qui bénéficient de ses efforts.

Le concept de PSE a été popularisé par la définition de Wunder (2005), retenue par la majorité des acteurs internationaux impliqués dans la préservation de l'environnement comme la Banque Mondiale qui a largement participé à la popularisation du concept (Pagiola et Platais, 2007). Selon cette définition, les PSE doivent répondre à cinq critères :

- Une transaction volontaire
- Dun service environnemental bien défini (ou un usage des terres permettant probablement de fournir ce service)
- acheté par un (au minimum) acheteur de service
- à un (au minimum) fournisseur de service
- si et seulement si le fournisseur de service fournit effectivement ce service (conditionnalité).

Le PSE organise alors un transfert, entre d'une part, les bénéficiaires des SE situés en aval du flux des services, et les agents rémunérés, situés en amont responsables de la gestion des écosystèmes et les services qu'ils fournissent (Pagiola et Platais, 2007).

L'objet de notre travail étant la protection des ressources en eau par la mise en place d'un PSE dans le bassin versant de l'Ourika, les autres SE ne seront traités que synthétiquement. Ce type concerne la protection des bassins versants et la valorisation des ressources en eau. En effet, les écosystèmes de bassins versants offrent des services environnementaux liés à la ressource hydrologique. L'agriculture et les activités forestières à l'amont des bassins versants peuvent générer

- des externalités négatives qui menacent la durabilité de la production de ces services. Nous citons à titre illustratif : la pollution, le pâturage massif, etc. : les PSE peuvent contribuer à les limiter par des incitations financières directes et conditionnelles ;
- des externalités positives qui contribuent à la production de ces services par exemple l'agriculture durable et l'arboriculture : les PSE sont amenés à les promouvoir en les rémunérant ;

Selon ONU (2015) plusieurs «services environnementaux liés à l'eau» peuvent être identifiés. Nous citons à titre illustratif :

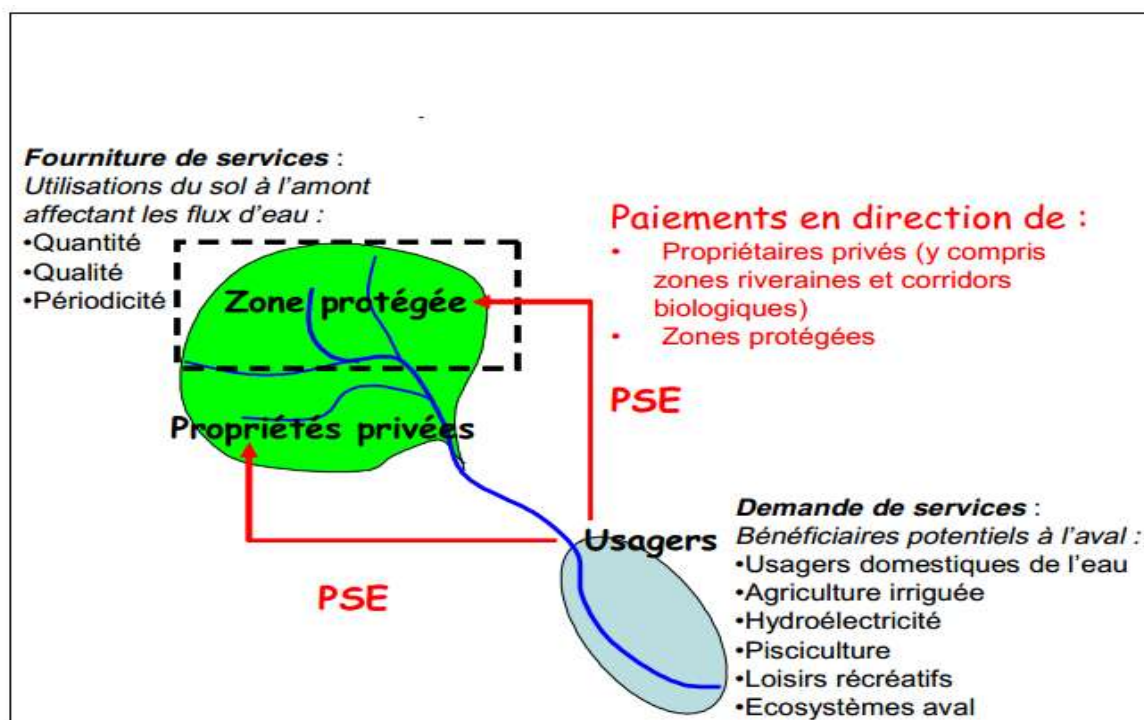
- Prévention, contrôle et régulations des inondations et des crues ;

- Lutte contre les effets néfastes des changements climatiques ;
- Amélioration de l'approvisionnement en eau ;
- Amélioration de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines ;
- Réduction des risques liés à l'érosion ;
- Diminution des risques de glissement de terrain ;
- Renforcement de l'infiltration en favorisant de la capacité de rétention d'eau du sol ;
- facilitation de la recharge des eaux souterraines.

Ces services peuvent faire l'objet d'une valorisation par la mise en place d'un PSE dans le cadre de la promotion d'une gestion intégrée des ressources en eau (GIRE), telle que promue par le projet GIRE-PSE. Ainsi les services écosystémiques ne peuvent être intégrés au marché que par une vision plus géographique, c'est-à-dire, par les bassins versants. En effet, la protection des bassins versants étant l'affaire des pouvoirs publics, les acteurs privés se sont approprié les PSE liés à la protection des ressources en eau. Citons comme exemple à ce niveau, le PSE très populaire de la source Vittel initié par l'entreprise Nestlé Wateret en France.

La figure N°2 illustre le fonctionnement général d'un programme de paiements pour les services environnementaux liés à l'eau dans les bassins versants.

Figure N°2 : Paiement pour les services environnementaux de l'eau.



Source : adapte de Pagiola et Platais, 2006

Comme l'illustre la figure ci-haut, les PSE liés à l'eau mettent en relation contractuelle deux acteurs :

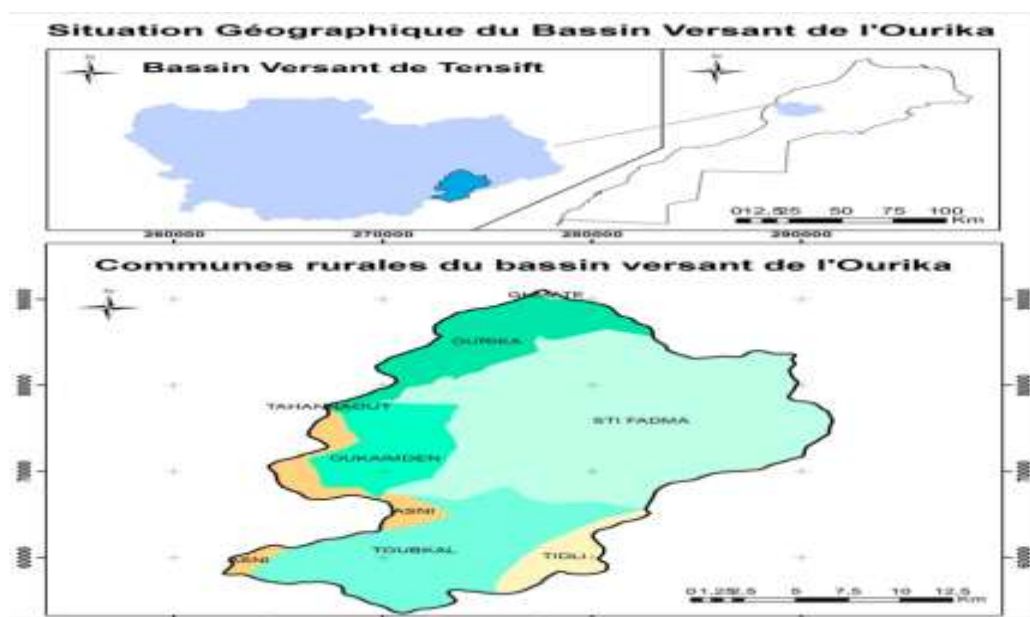
- les **usagers** du sol en amont, qui sont généralement des propriétaires ou populations occupantes qui disposent d'un droit d'usage (les fournisseurs potentiels de services liés à l'eau).
- Les **usagers** de l'eau en aval (ou les populations qui sont exposées aux risques des inondations ou de l'érosion), qui ont aussi un droit d'usage de l'eau, mais dont la jouissance est conditionnée par les pratiques des populations à l'amont. (bénéficiaires potentiels de services liés à l'eau).

Les PSE pour la protection des ressources en eau à l'échelle des bassins versants ne cessent d'augmenter à travers le monde. MURADIAN et al., (2010) notent que cette montée en puissance est due essentiellement au fait que ces PSE « *rassemblent une variété d'écosystèmes offrant des possibilités d'action en fonction des problèmes environnementaux détectés et du contexte socioéconomique en présence* ».

L'une des étapes les plus importantes de la mise en place d'un mécanisme des PSE pour la protection des bassins versants c'est de s'assurer qu'il existe bien une offre réelle et une demande solvable du service environnemental concerné par le PSE. Il s'agit d'identifier les différents types de bénéficiaires du service environnemental et d'évaluer leur volonté et leur capacité de paiement pour continuer à bénéficier de ce service. Il est nécessaire alors de s'assurer que cette demande est capable de garantir la pérennité économique du dispositif (Wunder, 2015).

3. Site d'étude : le Bassin Versant d'Ourika

À 35 km de la ville de Marrakech, la vallée de l'Ourika est souvent considérée comme une entité touristique par excellence grâce à ses paysages naturels attractifs. Cependant dans ce site, les problèmes environnementaux ne cessent de s'aggraver, et les risques naturels, principalement les crues et inondations deviennent alarmantes. Le bassin versant de l'Ourika est considéré parmi les zones à risques élevés des inondations. L'histoire du bassin versant marquée par un grand nombre d'inondations violentes.

Figure N°3 : situation géographique du bassin versant de l'Ourika**Source : Ouattara 2016**

La dégradation des ressources naturelles s'accompagne d'un taux de pauvreté parmi les plus élevés au niveau national. Soucieux de cette problématique, les pouvoirs publics locaux ont mis en place un certain nombre de mesures politiques en faveur d'une gestion durable du bassin versant qui reposent principalement sur des principes de commandement et de contrôle. Ces tentatives de gouvernement ont été peu fructueuses en raison d'une réglementation peu adéquate et de manque de l'implication des parties prenantes. La réussite offre une justification pratique aux pouvoirs publics locaux pour répondre aux défis de gestion des ressources naturelles et de production des services environnementaux pour la réduction des risques d'inondations et d'érosion dans le bassin versant de l'Ourika.

En effet, des activités agricoles locales, dans des petites parcelles, peuvent être considérées comme des fournisseuses des services environnementaux. L'architecture de ces terrasses agricoles offre un très grand nombre d'externalités positives. Agissent comme des éponges et des filtres qui réduisent le ruissèlement et éliminent les sédiments. Ce qui permet de réduire les risques des inondations et la force érosive des crues. Cependant, la pérennité de ces activités sur les terrasses est menacée en raison d'abord de leur faible rentabilité économique, du coût très élevé de leur entretien et enfin de la pénurie d'eau qui constitue une contrainte majeure pour l'activité agricole dans son ensemble. Les agriculteurs ne reçoivent ainsi, aucune compensation en contrepartie de ces services. Il serait donc opportun d'encourager ces

agriculteurs afin de pérenniser ces pratiques protectrices de l'environnement (faire objet d'un paiement).

Figure N°4 : l'emplacement des terrasses agricoles au niveau du bassin versant de l'Ourika



Source : Nos clichés

3.1 Évaluation de l'offre des services environnementaux rendus par les terrasses agricoles

Selon MEA 2005, la régulation des crues et de l'érosion fait partie des principaux services environnementaux qui contribuent au bien-être. La fourniture de ces services renvoie principalement à la capacité des écosystèmes à réduire le débit et la vitesse des eaux provenant des montagnes. Les zones en amont du bassin versant sont considérées comme des zones de régulation des crues. Les occupations du sol et l'utilisation des terres dans ces zones impactent directement la fourniture des services de régulation.

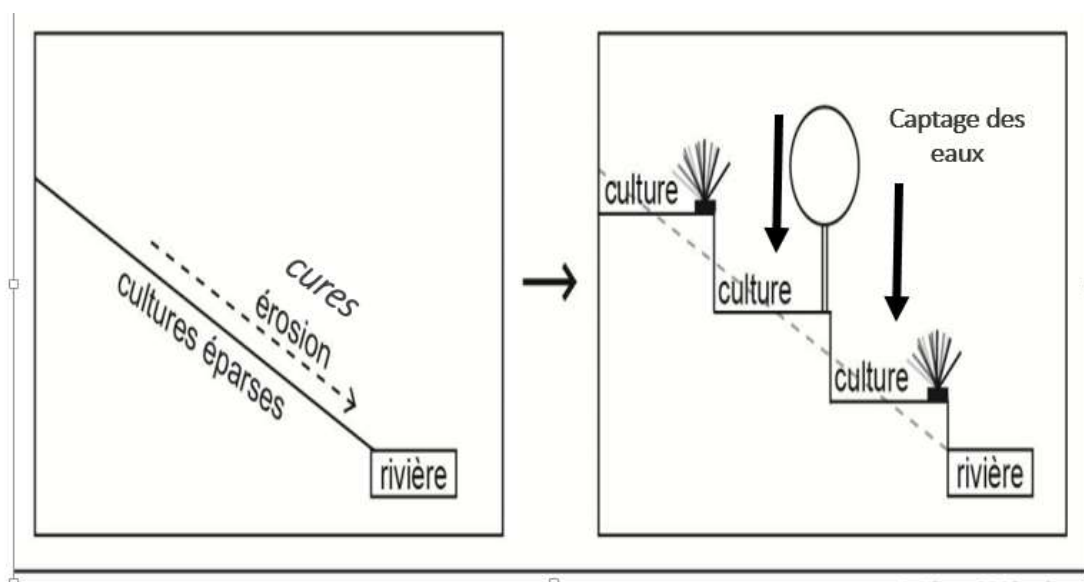
L'offre des SE est liée fortement à la configuration spatiale de l'écosystème en amont. Par exemple, l'emplacement près des lits de rivières. Ainsi, les zones ayant une grande capacité de régulation des crues sont des zones caractérisées par de grandes parcelles de végétation naturelle ou d'une agriculture durable. Les pratiques agricoles et le type de la culture jouent un rôle important dans la régulation des crues. Nous étudions tout d'abord le potentiel réel des

terrasses à fournir des SE, leur emplacement et le coût de construction et de réparation. Puis, nous identifierons les fournisseurs des SE

Les terrasses agricoles, le long du bassin versant de l'Ourika, comme nous l'avons mentionné, fournissent une multitude de services environnementaux. Elles peuvent être en mesure d'assurer les fonctions environnementales forestières. Ces terrasses cultivées d'arbres fruitiers agissent comme des éponges et des filtres qui réduisent le ruissellement et éliminent les sédiments. Ce qui permet de réduire les risques des inondations et la force érosive des crues.

L'emplacement des terrasses par rapport aux pointes de crue pourrait donc atténuer ou diminuer les risques d'inondation en aval comme le montre la figure suivante :

Figure N°5 : Rôle des terrasses agricoles dans la régulation hydrologique



Source : Jousten 2014

Ces activités agricoles s'exercent sur des terres privées. Les PSE exigent généralement que les fournisseurs de services environnementaux bénéficient de droits clairs et sûrs pour mettre en œuvre les actions convenues sur ces terres. Dans cette perspective, il est nécessaire d'identifier les fournisseurs de ces services.

3.2 Identifications des fournisseurs des SE

Dans la plupart des pays en voie de développement, les zones ayant la plus grande valeur pour la conservation de la biodiversité et la protection des bassins versants sont peuplées par des

populations relativement pauvres, ce qui implique souvent que les fournisseurs potentiels des SE soient eux aussi pauvres. Le bassin versant de l'Ourika n'échappe pas à ce constat.

Les fournisseurs de ces services sont généralement les petits agriculteurs du bassin versant et leurs familles, qui sont des propriétaires ou des occupants du sol en amont et tout le long du bassin. Les agriculteurs sont rassemblés au sein des institutions communautaires locales ou bien des Associations d'Usagers des Eaux Agricoles. Les décisions prises par ces dernières impactent l'environnement et la population de tout le bassin.

L'étude réalisée par OUATARRA en 2016 et portant sur l'agriculture locale a montré que la majorité de ces agriculteurs possède un niveau d'instruction coranique et que leur principale source de revenus est l'agriculture. La faible rentabilité oblige ces petits agriculteurs à se diriger vers d'autres activités comme le tourisme et le commerce pour subvenir à leurs besoins. Les agriculteurs interviewés lors de cette même étude ont confirmé que la culture en terrasses n'est pas rentable. Aussi, la grande partie de ces agriculteurs n'est pas consciente des services environnementaux qui résultent de ces activités.

Ils sont peu nombreux (par des aides et subventions agricoles) à vouloir maintenir ou à augmenter leur offre, puisqu'ils ne tirent généralement aucun avantage financier de la fourniture de ces avantages à la société ; ce d'autant plus, que le coût de réparation de ces terrasses est élevé. Tous ces éléments contribuent à réduire l'offre de ses services.

3.3 L'emplacement des terrasses

Nos observations tirées du terrain d'étude montrent que les terrasses sont situées en amont du bassin versant. Leurs emplacements dépendent de la raideur de la pente dans les montagnes du bassin versant. Les terrasses se situent près de lit de la rivière si la pente est raide. Leurs superficies sont vastes en altitude et au pied de la montagne vu la facilité de leur conception. L'arboriculture fruitière demeure l'activité principale pratiquée sur ces terrasses : le cerisier, le noyer, le pommier, le poirier... Ces terrasses sont généralement le résultat du processus d'adaptation de la population locale au contexte physique et climatique.

3.4 La dégradation des terrasses

Chaque année, les terrasses sont soumises à un processus de dégradation continue qui peut conduire à leur disparition. Les principaux facteurs de dégradations de ces aménagements sont (Ouatarra, 2016) :

- l'érosion du sol à cause des crues provenant des montagnes ;
- La faible rentabilité des cultures ;
- Le morcèlement de ces terrasses en raison des héritages qui réduisent leur superficie et affaiblissent encore plus leur rentabilité ;

Face à ce constat, les agriculteurs doivent réparer leurs terrasses. Le coût de réparation dépasse souvent leurs moyens. De ce fait, les agriculteurs se trouvent obligés d'abandonner ces pratiques, et se dirigent vers d'autres secteurs, tels que le tourisme et le commerce ou même migrent vers les villes les plus proches.

le coût d'opportunité correspond généralement au manque à gagner causé par le changement ou l'adoption d'une nouvelle pratique par les fournisseurs des services. Les paiements doivent couvrir à minima les coûts d'opportunité des agriculteurs fournisseurs des services environnementaux. L'évaluation du montant des paiements pour la préservation des pratiques assurant ces services doit se fonder sur ce concept pour offrir un PSE incitatif, juste et acceptable.

La mise en place d'un PSE pour la protection des terrasses peut en effet, réduire les opportunités économiques des agriculteurs, ce qui se traduit par une perte en termes de revenus ou engendre des coûts supplémentaires. Il s'agit par exemple des coûts de construction et de réparation des terrasses ou le coût d'adoption de nouvelles mesures agricoles.

Les deux études menées par OUATARRA en 2016 (évaluation des pratiques agricoles des paysans), et BENNAKA en 2017 (estimation des coûts/bénéfices des occupations du sol dans le bassin versant de l'Ourika), toujours dans le cadre du projet GIRE-PSE, se sont focalisées sur l'évaluation du coût d'opportunité des agriculteurs en amont. Ce coût correspond généralement au coût du manque à gagner résultant de la construction et de l'entretien des terrasses agricoles. Celui-ci est déterminé par le nombre des jours de travail. Le salaire

journalier d'un ouvrier variant entre 75dh et 80dh/jour. Le tableau ci-après résume les coûts de réparation dans les cinq douars :

Tableau 1 : Coût moyen de réparation des terrasses

Douars	Superficie moyenne de terrasse	moyenne de réparation de la terrasse Dhs/terrasses	Coût moyen de réparation par Dhs/ha
Agadir n'ait Boulemane	0.56 ha	1666,67	2976
Amlougui	0.36 ha	1220	3388,55
Asgaour	0.66 ha	2350	3560
Elkri	0.56 ha	1416,67	2528
Ignane	0.46 ha	1370,59	2979,5
Moyenne générale			2093,7

Sources : Nos soins

4. Évaluation de la demande des SE

L'évaluation de la demande des SE nécessite de déterminer à qui profite réellement ces services et d'identifier qui subit le coût de la dégradation de leurs fournitures à moyen et à long terme. La demande est également influencée par les besoins individuels des bénéficiaires potentiels et la prise en considération des opportunités qu'ils peuvent en tirer. Il s'agit alors d'estimer le niveau du désir du service. L'objectif est simplement de vérifier qu'il existe une demande réelle pour les services concernés par le PSE, et si cette demande est en mesure de garantir la durabilité économique du mécanisme.

Le risque est le facteur le plus utilisé pour quantifier la demande pour les services de régulation hydrologique dans les bassins versants. Par exemple, pour la régulation des crues et de l'érosion, les bénéficiaires sont prêts à payer à partir du sentiment de la sécurité et la réduction du risque (protection des actifs, propriété, infrastructure, vie humaine). Ainsi, la plus forte demande de protection peut être trouvée dans les zones à forte densité géographique, l'existence d'actifs économiques et culturels importants. Tel est le cas de du bassin versant de l'Ourika.

Nous pouvons alors évaluer la demande tout en utilisant le risque potentiel des crues et de l'érosion, l'exposition et la vulnérabilité des actifs comme indicateurs.

4.1 Identification des payeurs potentiels pour les SE

Identifier les acheteurs potentiels prêts à payer les agriculteurs de l'amont du bassin versant pour le maintien et l'amélioration des services de régulation hydrologique fournis par les activités agricoles constitue une étape cruciale de la conception des PSE. Elle permet de rassurer les décideurs quant au fait que la mise en œuvre d'un programme de PSE est politiquement réalisable en attestant que les utilisateurs sont prêts à payer pour les avantages qu'ils recevront.

Dans le cas des services de régulation des crues et de l'érosion, l'identification des bénéficiaires s'est effectuée sur la base des dommages potentiels dus aux risques d'inondations ou de l'érosion. Elle dépend des biens et des actifs exposés et de leurs vulnérabilités aux inondations. Deux types de dommages d'inondation peuvent être délimités : directs (destruction des biens et actifs) ou indirects (par exemple : coupure d'électricité et de l'eau).

Concernant les activités de récréation et d'écotourisme, les principaux bénéficiaires sont les touristes qui visitent les zones.

Sur la base de ces éléments, les bénéficiaires ont été identifiés. Le tableau ci-après en récapitule les principaux :

Tableau 2 : les principaux bénéficiaires des services environnementaux dans le bassin versant de l'Ourika

Services environnementaux	Bénéficiaires	INDICATEURS
– Services de	Agriculteurs	– L'exposition et la vulnérabilité des terres agricoles aux inondations et à l'érosion (dommages des terres agricoles et des systèmes d'irrigation, arrêt de l'activité agricole...).
	Secteur des services (les propriétaires des entités touristiques).	– L'exposition des infrastructures aux risques d'inondations et d'érosion (destruction partielle ou totale des restaurants et des cafés, équipements perdus, arrêt de l'activité).

régulation Régulation des crues. – le contrôle e de l'érosion.	Populations locales	– l'exposition des habitats et des sources d'eau aux inondations. – La pollution de l'eau.
	L'État (ABH, communes, ONE)	– Les dommages aux infrastructures de base surtout routières. – Le coût de traitement des eaux après les inondations par ONE.
Recréation et écotourisme	Les touristes	La beauté des paysages et la douceur du climat.

Sources : Par nos soins

Généralement, on peut admettre que la demande pour la régulation des inondations et de l'érosion est proportionnellement forte par rapport à aux dommages causés par les inondations en aval (Swallow et al., 2008 ; Kaplowitz et al., 2012 et Whittington et al., 2012). Cependant, on remarque que les bénéficiaires des SE sont hétérogènes dans leurs niveaux de revenu.

Une étude d'évaluation contingente des pertes et des risques dus aux inondations a été réalisée dans le cadre du projet GIRE-PSE par ZAMMOURI (2017) et nous y avons participé. L'étude a porté sur l'identification des dommages des inondations du mois de novembre 2014 ainsi qu'à l'évaluation du consentement à payer pour réduire le risque des crues dans le bassin versant de l'Ourika. Les résultats de l'enquête révèlent de graves dégâts touchant l'ensemble de la vie dans le bassin versant. Le secteur agricole a subi une perte totale de 23,14 ha de surface agricole utile. Les secteurs des services et d'infrastructure routière ont accusé de lourds dégâts avec la destruction de 21 unités entre cafés et restaurants et de 8,78 km d'infrastructure routière. Les habitats n'ont pas été épargnés, les inondations ont causé d'importants dégâts, plus de 46 maisons ont été endommagées (partiellement ou complètement). Comme le montre le tableau ci-après, les pertes se sont élevées à **338,36** millions de Dhs.

Tableau 3 : le Coût total des pertes causées par les inondations 2014 au bassin versant de l'Ourika.

<i>Secteurs</i>	<i>Nature des pertes</i>	<i>Coût des pertes</i>	<i>Coût total En Dhs</i>
Agriculture	Terres agricoles	25 870 838	28 278 082
	culture prête à être récoltée	442 630	
	les seguias	1 520 430	
Secteur de services	Infrastructures et équipements ³	1 160 915	2 826 075
	Perte de Revenus ⁴	1 381 320	
	Coût de nettoyage des dégâts	52 340	
	Le loyer des locaux de travail temporaire	231 500	
infrastructures routières	Coûts des travaux publics	5 351 448	7 513 988
	Coûts des entretiens et d'ouverture des pistes.	1 840 000	
	Coûts de construction des passerelles ⁵	190 000	
	Différence entre l'apport économique du service du transport	132 540	
Habitats	Reconstruction des maisons	256 508 950	306 508 950
	Construction des murs pour se protéger protection contre les inondations	50 000 000	
Total			338 364 505

Source : Par nos soins adaptés de Zammouri 2017

³ Ce coût comprend le coût de remplacement des dommages et le coût de réduction de vulnérabilité contre l'inondation

⁴ Réduction des jours de travail et de la capacité des unités à cause des dommages.

⁵ Des parcelles se construisent tout le long de l'oued par la commune pour protéger la population en cas d'inondations

Comme le montre le tableau, la gravité des dégâts fait du bassin versant de l'Ourika une des zones montagneuses à fort risque d'inondations. Ces informations ont servi à concevoir une autre étude sur la volonté de ces bénéficiaires à payer les agriculteurs en aval pour la mise en place des pratiques permettant la réduction des risques des inondations et des crues.

4.2 Consentement à payer par les bénéficiaires

L'objectif consentement à payer est de déterminer le montant maximal qu'un utilisateur/bénéficiaire serait prêt à payer aux fournisseurs des services. La méthode d'évaluation contingente par le consentement à payer a été largement utilisée dans différents contextes de mise en place des PSE, pour l'estimation de la valeur économique des services environnementaux en demandant aux acheteurs potentiels de ces services d'indiquer directement leur volonté de payer pour le maintien ou l'amélioration de la fourniture de services. Cela consiste à présenter aux répondants un programme de PSE hypothétique pour savoir s'ils seraient prêts à payer pour que le plan soit mis en œuvre et dans le cas échéant, combien. Il a été question de également déterminer le consentement à payer par les acheteurs potentiels des SE, portant sur un échantillon de 360 personnes. L'échantillon a pris en compte les principales catégories de bénéficiaires dont les actifs sont exposés aux risques des inondations et d'érosion ainsi que les touristes qui profitent de la beauté des paysages (200 touristes, 60 agriculteurs, 60 propriétaires de cafés et restaurant et 40 propriétaires d'habitats).

Lors de la réalisation de l'enquête, nous avons présenté aux répondants le fonctionnement général et le principe de base du programme PSE. Nous leur avons expliqué que l'argent collecté va aux petits agriculteurs en amont en contrepartie de la mise en place des actions de conservation, en leur présentant la situation suivante : *« Pour garantir la protection des bassins versants et la pérennité du programme PSE, il est nécessaire de compléter les actions actuelles de gestion des terres en amont par d'autres mesures de conservation. Par exemple : inscrire plus de propriétaires en amont dans l'achat de quelques parcelles stratégiques »*.

La question centrale qui a été posée est la suivante : Quel montant (maximum) êtes-vous prêts à payer pour les agriculteurs en amont afin d'investir encore plus dans des pratiques permettant la réduction des risques d'inondation et d'érosion ?

Les résultats de cette étude montrent que les bénéficiaires des SE présentent une forte hétérogénéité et peuvent être classés dans deux catégories différentes : les touristes et les autres propriétaires dont les actifs sont exposés aux risques des crues.

Pour les touristes, le consentement moyen à payer est de 50,35 Dhs par visiteurs pour chaque visite. Ainsi, dans une grande partie, des répondants ont exprimé un avis favorable à l'instauration d'un droit d'entrée à la vallée de l'Ourika. Nous avons également observé que la volonté à payer diffère sensiblement selon les caractéristiques socioéconomiques des visiteurs. Les visiteurs ayant un revenu élevé déclarent payer un montant plus élevé. Cependant, 11 % des visiteurs interrogés ont annoncé un consentement à rien payé et que c'est la responsabilité de l'État de protéger le bassin versant contre les inondations.

Concernant les agriculteurs, le consentement moyen à payer par agriculteurs est estimé à une moyenne de 226,17/ha Dhs, la fourchette proposée était entre 0 et 750 Dhs et concerne un scénario qui consiste à l'adhésion à une assurance contre les risques climatiques. La volonté des paiements diffère selon le niveau des dégâts causés par les inondations. Les agriculteurs dont les terres sont gravement endommagées sont les ceux qui déclarent vouloir payer plus. Cependant, 6,7 % ont déclaré ne pas avoir les moyens financiers pour payer.

Les propriétaires d'habitat et les propriétaires des infrastructures de services déclarent respectivement, un consentement moyen a payé de 78,75 et 690,00 par an. Ce consentement diffère également selon le niveau des dommages subis par les actifs.

Selon l'étude, le consentement total atteindrait **14 004 461 Dhs/an** (en multipliant le consentement à payer par le nombre des visiteurs et en généralisant les résultats sur l'ensemble des propriétaires dont les actifs sont exposés au risque des inondations).

La volonté des utilisateurs d'eau de compenser les agriculteurs en amont afin de garantir la fourniture de services d'eau ne va pas de soi. L'étude a montré qu'il existe une prise de conscience de la part des bénéficiaires du rôle des activités agricoles dans la réduction des risques des inondations.

Conclusion

Les résultats obtenus dans cette étude montrent que les contributions financières des bénéficiaires sont faibles, très limitées, théoriques et ne permettent pas à elles seules de déterminer le montant des paiements. Cependant, ces résultats peuvent servir grandement dans la conception des PSE. La volonté de payer des bénéficiaires montre qu'il existe une demande réelle pour les services hydrologiques. L'objectif de l'étude était de connaître si les bénéficiaires sont disposés à faire un transfert de ressources financières entre eux et les agriculteurs en amont pour maintenir ou améliorer la fourniture des SE. Les paiements des bénéficiaires pourraient être collectés pourraient aider à réduire la dépendance vis-à-vis le financement unilatéral par l'État et la pénurie du budget gouvernemental pour la protection et la gestion des risques des inondations.

L'évaluation de l'offre et de la demande des services environnementaux dans le bassin versant de l'Ourika montre alors qu'il est possible de mettre en place un mécanisme de PSE en tenant compte des éléments suivants :

- **Les pratiques agricoles locales fournissent une multitude de services environnementaux ;**
- **Ces pratiques sont menacées par leur faible rentabilité et la pauvreté des agriculteurs ;**
- **Il existe une demande réelle et claire en services hydrologiques et plusieurs agents sont prêts à payer pour en bénéficier ;**

Bibliographie

BENNAKA, R. (2017). Analyse coûts-bénéfices de différentes utilisations du sol dans le bassin versant de l'Ourika en vue l'optimisation de la production des services environnementaux. *Second congrès international de l'AMSR*. Rabat.

BENNETT, G. CARROLL, N. & HAMILTON, K. (2013). Charting New Waters: State of Watershed Payments . *Forest Trends*, Washington, DC, États-Unis, , 98.

COSTANZA, R., RALPH A., RUDOLF G., STEPHEN F., MONICA G., BRUCE H., KARIN L., & AL. (1997). The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital . *Nature* 387. 253-60.

COSTANZA, R. & HERMAN E. (1987) . Toward an ecological economics . *Ecological Modelling*, Ecological Economics, 38 (1): 1-7

EL MOKADDEM, A & BENCHEKROUN, F. (2016) . La conservation des ressources en eau par la mise en oeuvre de paiements pour services environnementaux dans un bassin versant . *Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science* 29: 109-17.

EL MOKADDEM. A, LEJARS. C, BENCHEKROUN. F & DOUKKALI. R (2014), Adaptation et conditions de formalisation des paiements pour services environnementaux pour la conservation des pâturages collectifs au Maroc *Rev. Mar. Sci. Agron.* p. 50-58

FAO. (2007). Payer les agriculteurs pour les services environnementaux. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Rome.

JOUSTEN, M. (2014). Paiements pour Services Environnementaux: Profitabilité, efficacité et durabilité . Mémoire de Fin d'Études, Master en Sciences et Gestion de l'Environnement, Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire: Université Libre de Bruxelles.

KARSENTY. A (2010). Que sont les paiements pour services environnementaux ? Essai de définition et critères d'évaluation, Note de synthèse n° 2010_06, SERENA, ANR.

KHATTABI, A. (2015). L'adaptation au changement climatique dans le bassin de Tensift au Maroc par une gestion améliorée du bassin versant et le paiement pour les services environnementaux. *1ST AMRS CONGRESS AND THE 23RD APDR CONGRESS.*

LAURANS, Y., TIPHAIN L., & SCHEHERAZADE A. (2011). Les paiements pour services environnementaux De la théorie à la mise en oeuvre, quelles perspectives dans les pays en développement.

LEGRAND, T. (2013). L'analyse institutionnaliste des Paiements pour Services Environnementaux (PSE) : vers une nouvelle compréhension du cas costaricien ». Thesis, Versailles-St Quentin en Yvelines.

LEGRAND, T., GERALDINE F., & LE COQ J. (2013). Institutional performance of Payments for Environmental Services: An analysis of the Costa Rican Program. *Forest Policy and Economics*, 1. International developments in the administration of publicly-funded forest research: Challenges and opportunities 2. Payments for ecosystem services and their institutional dimensions: Institutional frameworks and governance structures of PES schemes, 37 (décembre): 115-23.

MEA (2005), Ecosystèmes et bien-être humain, Synthèse sur la Désertification

ONU. (2015). Water for a Sustainable World. The United Nations World Water Development Report 2015 id: 6657. Working Papers. ONU.

ORTEGA P., DANIEL V., FRANK L., & MICHAEL D. (2009). Payment for Environmental Services: Estimating Demand Within a Tropical Watershed. *Journal of Natural Resources Policy Research* 1 (2): 189-202.

OUATTARA, Y. (2015). Analyse des pratiques paysannes pour la gestion des sols et des eaux au niveau du bassin versant de l'Ourika. In . http://www.gire-pse.com/document/Proceedings_AMSR-and-APDR-Congress-May-30-31-2016-Marrakech-Morocc.pdf.

OUBALKACE, M. (2007). Stratégie méditerranéenne pour le développement durable Suivi des progrès dans le domaine de l'eau et promotion de politiques de gestion de la demande : rapport final. Commission Méditerranéenne du Développement Durable.

PAGIOLA, S., & PLATAIS G . (2006). Payments for Environmental Services : From Theory to Practice. Vtech work.

PASCUAL, U., MURADIAN R., LUIS C. & ANANTHA D. (2010). Exploring the links between equity and efficiency in payments for environmental services: A conceptual approach . *Ecological Economics*, Special Section - Payments for Environmental Services: Reconciling Theory and Practice, 69 (6): 1237-44.

SMITH, M. DOLF G., PERROT-MAÎTRE, D., & GER, B. (2006). Establishing payments for watershed services Gland, Switzerland . *IUCN, Water and Nature Initiative*.

SWALLOW B., MIKKEL K. & USMAN I. (2009). Compensation and Rewards for Environmental Services in the Developing World: Framing Pan-Tropical Analysis and Comparison . *Ecology and Society* 14.

UNESCO/WWAP. (2003). L'eau pour les hommes, l'eau pour la vie . Document de programme et de réunion. UNESCP.

WHITTINGTON, D. & PAGIOLA, S. (2012) . Using Contingent Valuation in the Design of Payments for Environmental Services Mechanisms: A Review and Assessment . *The World Bank Research Observer* 27 (août): 261-87.

WUNDER, S. (2005). *Payments for Environmental Services: Some Nuts and Bolts*. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/19193>.

WUNDER, S. (2015). Revisiting the concept of payments for environmental services ». *Ecological Economics* 117 (septembre): 234-43.

ZAMMOURI, D. (2017). Identification des dégâts et contribution à l'évaluation du consentement à payer pour réduire le risque d'inondation au niveau du bassin versant de l'Ourika. In *Second congrès international de l'AMSR*. Rabat.