



Projet : Optimiser la production de biens et services par les écosystèmes boisés méditerranéens dans un contexte de changements globaux

Composante 2 : Estimation de la valeur économique et sociale des services rendus par les écosystèmes forestiers méditerranéens

Site Pilote de La Maâmora -Maroc

Document méthodologique

Préambule

Le présent document correspond au premier livrable de la mission du consultant national en évaluation des biens et services produits par l'écosystème de la suberaie de la Maâmora au Maroc. Il est élaboré conformément à un canevas préconçu qui précise sa structure et son contenu. Ce dernier a été élaboré par l'expert régional en évaluation, suite à la réunion nationale qui a permis de clarifier les objectifs, les biens et services évalués, les facteurs de changement et les trames des scénarios, ainsi que les méthodes à mettre en œuvre.

L'objectif de ce document étant de faire un état des lieux des données disponibles, proposer et décrire les services choisis pour l'évaluation et préciser également les différentes méthodes potentielles et choisies pour, d'une part, l'évaluation de la valeur économique des biens et services et, d'autre part, conduire une analyse du scénario alternatif selon la méthode des coûts-bénéfices.

TABLE DES MATIERES

1. Contexte de l'évaluation-----	1
1.1. Objectifs de gestion/développement sur le site pilote -----	2
1.2. Objectifs de l'évaluation économique et sociale des biens et services rendus par les écosystèmes forestiers sur le site pilote-----	2
1.3. Les synergies possibles / articulation de l'évaluation avec d'autres projets-----	4
2. Description des biens et services prioritaires pour l'étude-----	8
2.1. Le liège - Définition et ressources disponibles -----	8
2.1.1. Description du service-----	8
2.1.2. La Mesure physique du service-----	9
2.1.3. La population productrice et la population bénéficiaire-----	9
2.1.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service-----	9
2.1.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices-----	10
2.2. Le service d'approvisionnement en Glands - Définition et ressources disponibles -----	10
2.2.1. Description du service-----	10
2.2.2. La Mesure physique du service-----	10
2.2.3. La population productrice et la population bénéficiaire-----	10
2.2.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service-----	12
2.2.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices-----	12
2.3. Le service d'approvisionnement en truffes -----	13
2.3.1. Description du service-----	13
2.3.2. La Mesure physique du service-----	13
2.3.3. La population productrice et la population bénéficiaire-----	13
2.3.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service-----	13
2.3.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices-----	14
2.4. Le service de production du Nectar - Définition et ressources disponibles-----	14
2.4.1. Description du service-----	14
2.4.2. La Mesure physique du service-----	15
2.4.3. La population productrice et la population bénéficiaire-----	15
2.4.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service-----	15
2.4.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices-----	16
2.5. Le service d'approvisionnement en Bois - Définition et ressources disponibles -----	16
2.5.1. Description du service-----	16
2.5.2. La Mesure physique du service-----	16
2.5.3. La population productrice et la population bénéficiaire -----	17
2.5.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service-----	17
2.5.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices-----	18
2.6. La production du fourrage/Le pâturage -----	18
2.6.1. Description du service-----	18
2.6.2. La Mesure physique du service-----	19
2.6.3. La population productrice et la population bénéficiaire-----	19
2.6.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service-----	19
2.6.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices-----	21
2.7. La récréation - Définition et ressources disponibles -----	21
2.7.1. Description du service-----	21
2.7.2. La Mesure physique du service-----	22
2.7.3. La population productrice et la population bénéficiaire -----	22
2.7.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service-----	22
2.7.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices-----	22
2.8. Service de régulation - séquestration du carbone-----	22
2.8.1. Description du service-----	22
2.8.2. La Mesure physique du service-----	22
2.8.3. La population productrice et la population bénéficiaire-----	23
2.8.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service-----	23

2.8.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices -----	24
2.9. La biodiversité - Définition et ressources disponibles -----	24
2.9.1. Description du service -----	24
2.9.2. La Mesure physique du service -----	24
2.9.3. La population productrice et la population bénéficiaire -----	24
2.9.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service -----	25
2.9.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices -----	26
2.10. Le service de régulation de la qualité du sol -----	26
2.10.1. Description du service -----	26
2.10.2. Mesure physique du service -----	26
2.10.3. La population productrice et la population bénéficiaire -----	27
2.10.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service -----	27
2.10.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices -----	27
2.11. La régulation hydrologique en quantité et qualité de l'eau - Définition et ressources disponibles ---	28
2.11.1. Description du service -----	28
2.11.2. Mesure physique du service -----	28
2.11.3. La population productrice et la population bénéficiaire -----	28
2.11.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service -----	29
2.11.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices -----	29
2.12. Le service d'approvisionnement en tanins -----	30
2.12.1. Description du service -----	30
2.12.2. La Mesure physique du service -----	30
2.12.3. La population productrice et la population bénéficiaire -----	30
2.12.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service -----	30
2.12.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices -----	31
2.13. Récapitulatif et choix des biens et services -----	31
3. Préparation des scénarios -----	32
3.1. Description de la méthode de définition des scénarios -----	32
3.2. Facteurs et leviers de changement -----	32
N.B : Il est à noter que l'urbanisation n'a pas été retenue comme facteur majeur de détérioration prévisible des SE en raison de la sécurisation de l'assiette foncière de la Maàmora qui est une forêt délimitée et titrée. -----	34
4. Estimation économique et sociale des biens et services priorités -----	35
4.1. Le service d'approvisionnement en bois -----	35
4.1.1. Description de la méthode choisie -----	35
4.1.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation -----	36
4.2. Le service d'approvisionnement- Liège -----	37
4.2.1. Description de la méthode choisie -----	37
4.2.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation -----	38
4.3. Service d'approvisionnement - Fourrage -----	39
4.3.1. Description de la méthode choisie -----	39
4.3.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation -----	40
4.4. La récréation -----	41
4.4.1. Description de la méthode choisie -----	41
4.4.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation -----	45
4.5. Le service d'approvisionnement en Glands de chêne liège -----	47
4.5.1. Description de la méthode choisie -----	47
4.5.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation -----	48
4.6. Service de régulation hydrologique- Quantité et qualité de l'eau souterraine -----	49
4.6.1. Description de la méthode choisie -----	49
4.6.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation -----	51
4.7. Le service d'approvisionnement –Truffes « Terfasse » -----	53
4.7.1. Description de la méthode choisie -----	53
4.7.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation -----	55
4.8. Le service d'approvisionnement enTanins -----	57

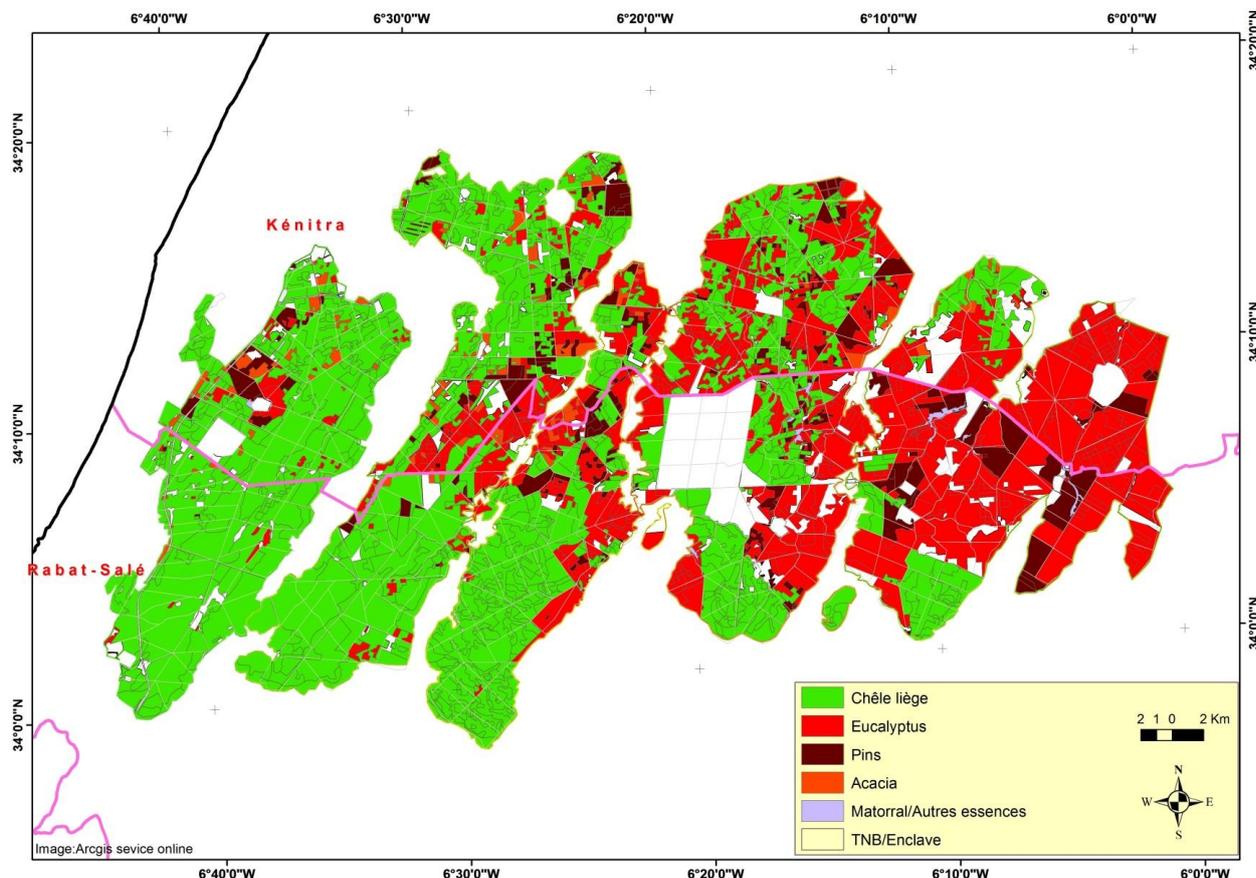
4.8.1. Description de la méthode choisie -----	57
4.8.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation -----	58
4.9. La séquestration du gaz carbonique -----	59
4.9.1. Description de la méthode choisie -----	59
4.9.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation -----	61
4.10. Service d'approvisionnement – Le Nectar -----	62
4.10.1. Description de la méthode choisie-----	62
4.10.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation-----	64
5. Analyse coût bénéfice (ACB) -----	65
5.1. Étape 1 : Définition de l'événement, du projet ou de la politique -----	65
5.2. Étape 2 : Identification des impacts pertinents du projet -----	66
5.3. Étape 3 : Quantification physique des impacts pertinents -----	68
5.4. Étape 4 : Estimation monétaire des impacts pertinents-----	69
5.5. Étape 5 : Actualisation des coûts et bénéfices -----	70
5.6. Étape 6 : Calcul des indicateurs de performance de l'ACB-----	70
5.7. Étape 7 : Réalisation de l'analyse de sensibilité -----	71
6. Planification prévisionnelle des activités (chronogramme) -----	72

1. Contexte de l'évaluation

La forêt de la Maâmora est un patrimoine forestier national de grande importance. Elle abrite un capital naturel très riche et diversifié. Compte tenu de sa richesse floristique et de sa multifonctionnalité, cet écosystème offre un assortiment de produits variés ayant une valeur économique importante. Elle génère le bois d'industrie, d'œuvre et d'énergie, le liège, les truffes, le miel, le Tanin,... et fournit un certain nombre de services écosystémiques qui participent grandement au bien être des populations locales rurales et urbaines (récréation, purification de l'air,...). Cette forêt constitue la principale source de revenus pour une population de 300 000 habitants dont les besoins sont de plus en plus croissants.

Située dans l'étage bioclimatique semi aride, la forêt de la Maâmora se trouve à la limite de l'aire de répartition naturelle du chêne liège. Cette situation géographique en marge de l'aire de distribution de cette espèce rend cette forêt particulièrement sensible. Les facteurs qui menacent d'enrayer cet écosystème fragile sont, en plus de la sécheresse, le surpâturage, l'écimage, le ramassage des glands, le manque d'encadrement des usagers, le prélèvement illicite du bois, l'absence de régénération du chêne liège et les attaques parasitaires successives aux longues et fréquentes sécheresses qui affaiblissent les arbres. La surface de la subéraie est passée de 133 000 ha à 60 000 ha entre 1955 et 2000 soit une perte annuelle de plus de 1600 ha/an.

Par ailleurs, la forêt de la Maâmora compte en plus du chêne liège d'autres essences forestières qui elles aussi fournissent des biens et services important sur le plan économique, mais, qui sont, pour certains, des espèces introduites pour des fins purement productivistes. Ainsi, et dans l'objectif de faire la part des choses et de développer une vision claire et objective sur les enjeux en place, associés aux pressions et aux réponses apportées, ainsi que sur la participation de chacun des peuplements à la création de la valeur économique, il a été décidé de procéder à une évaluation globale des biens et services de la Maâmora.



Carte n°1 : Composition et répartition des essences forestières de la forêt de la Maâmora.

1.1. Objectifs de gestion/développement sur le site pilote

De par l'ampleur des pressions exercées sur l'écosystème forestier de la Maâmora et l'insuffisance des mesures classiques de gestion et d'aménagement, le projet vise fournir de nouveaux éléments susceptibles d'éclairer les voies d'une politique locale de conservation et de réhabilitation en phase avec le contexte socio-culturel, économique et écologique. Ainsi, l'approche par services écosystémiques/environnementaux est introduite pour privilégier la multifonctionnalité de l'espace forestier comme clé d'entrée pour une nouvelle façon de concevoir des stratégies d'action et de valorisation durables de la forêt. Ces dernières sont voulues éclairées par une évaluation économique des SE qui permettra de saisir l'importance des enjeux, des coûts et des bénéfices économiques dans un esprit d'une amélioration de l'efficacité et de l'efficience de l'action publique dans le domaine de la conservation et de la réhabilitation de l'écosystème subéraie de la Maâmora.

La réalisation de l'objectif global sera ciblée à travers quatre principaux objectifs intermédiaires, à savoir :

- O1. Réduire la pression sur les pâturages forestiers à travers l'amélioration de la conservation des pâturages et l'intensification de l'élevage ;
- O2. Arrêter l'avancée de la désertification par la protection des espaces boisés existants et le rajeunissement de la vieille subéraie via la réhabilitation de nouvelles surfaces par voie artificielle ;
- O3. Développer l'infrastructure d'accueil du public au niveau des sites récréatifs pour valoriser (maintenir et accroître) les valeurs paysagères et récréatives de la forêt, particulièrement à proximité des centres urbains ;
- O4. Valoriser la biodiversité via la mise en valeur économique des produits forestiers non ligneux (miel, tanins, truffes,...) pour inciter à la conservation de l'écosystème forestier ;
- O5. Assurer un rendement soutenu en matière de bois ;
- O6. Valoriser la qualité du liège de reproduction issu des jeunes plantations de chêne-liège.

1.2. Objectifs de l'évaluation économique et sociale des biens et services rendus par les écosystèmes forestiers sur le site pilote

L'évaluation économique et sociale des biens et services environnementaux rendus par l'écosystème forestier de la Maâmora vise à donner une nouvelle façon de lire et de comptabiliser les coûts et les avantages économiques produits par la conservation de cet écosystème. Il s'agit, en fait, de chiffrer les bénéfices de la multifonctionnalité de l'espace forestier et de les introduire comme données pouvant appuyer ou réorienter les objectifs d'aménagement et de gestion fixés. Ceci permettrait de mieux orienter la gestion de la conservation et l'organisation des relations avec les populations locales. En ce sens, les objectifs de l'évaluation objet de la présente note méthodologique peuvent être résumés comme suit :

- ***Développer dans la forêt de la Maâmora les liens entre économie et environnement dans un contexte de conservation et de développement durable,***

L'aménagement et la gestion de la forêt ont lieu de façon approximative et très grossière quant à la prise en considération de la dimension économique. Toutefois, les opérations de conservation sont très exigeables en investissement et donnent lieu à un grand nombre de fonctionnalités qui produisent des bénéfices non négligeables en termes de bien être humain et en termes économiques. La négligence du lien entre la conservation et l'économie est susceptible d'estomper les bénéfices et d'afficher un coût élevé qui reste peu justifié. La comptabilisation des valeurs économiques de biens et services, marchands et non marchands, de l'environnement permet de révéler l'importance de l'articulation qui existe entre l'économie et l'environnement.

L'évaluation économique permet de chiffrer ces valeurs et de saisir l'importance des bénéfices de la conservation. Elle permettra également de mesurer l'efficacité et le coût-efficacité des efforts engagés dans la conservation et la réhabilitation de l'écosystème forestier de la Maâmora.

- ***Fournir aux acteurs locaux, notamment les populations, des moyens d'action sur la gestion durable des écosystèmes en vue de lutter efficacement contre la dégradation de l'écosystème forestier de la Maâmora,***

L'évaluation économique des biens et services environnementaux vise, en outre de la mise en évidence des valeurs économiques, établir une cartographie des flux économiques entre d'une part, l'offre productrice de valeurs à travers la production des biens et services écosystémiques (BSE) et, d'autre part, la demande qui bénéficie de la consommation de ces BSE. Ceci permet d'établir des relations entre les actions de conservation et les résultats et d'établir les droits de propriété permettant de saisir les niveaux de responsabilité ainsi que l'implication, les droits et les devoirs respectifs de chaque partie. Ceci est d'une importance capitale en vue d'une implication effective des différents acteurs dans le processus de la conservation.

L'offre sera orientée vers des actions durables et efficaces sur le plan économique et efficaces sur le plan environnemental et écologique tandis que la demande sera éclairée par les liens entre la conservation et le bien être qui devient, le cas échéant, une motivation pour impliquer des acteurs privés dans le financement des actions de conservation.

- ***Servir de plaidoyer pour une meilleure prise en compte des bénéfices non marchands de l'environnement dans les processus de planification et de budgétisation du développement de la forêt de la Maâmora,***

L'évaluation de la valeur économique des biens et services environnementaux produits par l'écosystème forestier de la Maâmora servira d'une base de référence pour une analyse des coûts et des avantages à moyen et à long terme susceptible de mieux éclairer et améliorer la prise de décision. La quantification des bénéfices peut renseigner sur des voies d'amélioration de l'efficacité économique des actions de la conservation et ainsi orienter les actions de conservations et les mesures de gestion vers une meilleure rentabilisation de l'investissement public.

Aussi, la prise de conscience des bénéfices de la conservation, quand ils sont conséquents, aide à augmenter la sensibilité des décideurs et augmente les chances de les voir adhérer à la conservation et à accepter de budgétiser la conservation et la réhabilitation de l'écosystème forestier.

- ***Valider du point de vue scientifique et technique l'applicabilité du cadre conceptuel de l'Évaluation économique des services écosystémiques au niveau local en vue d'en tirer profit à un niveau sub-national ou national.***

La nouveauté de l'approche par services environnementaux au Maroc donne à l'évaluation économique des biens et services environnementaux conduite par le projet un caractère pilote. Elle permettra de tester des méthodes et des approches appropriées au contexte local de la Maâmora et donner une idée sur l'applicabilité des différentes méthodes utilisées pour une ultérieure duplication dans d'autres contextes au niveau national. En ce sens, l'un des objectifs de l'évaluation objet de la présente méthodologie est d'éclairer sur la mise en œuvre des techniques d'évaluation choisies pour approcher la problématique de la conservation des écosystèmes forestiers à une large échelle au niveau du pays.

Les objectifs de gestion affichés dans le cadre du plan d'aménagement (PA) de la forêt de la Maâmora sont l'émanation d'un ensemble d'orientations qui tiennent compte des programmes de développement local, régionaux et nationaux, notamment : le Plan Directeur de Reboisements (PDR), le Programme National d'aménagement des Bassins Versants (PNABV), le Plan Directeur des Aires Protégées, le Programme Forestier National (PFN), les Programmes décennaux.....etc. Ainsi, ces orientations revisitées selon une approche par services environnementaux, déclinent un intérêt particulier affiché pour les services environnementaux suivants :

- Les services d'approvisionnement : Il s'agit essentiellement de l'approvisionnement en bois (d'énergie, d'œuvre et bois industriel), l'approvisionnement en glands de chêne, la production du miel, l'approvisionnement en truffes, en tanins, en liège et l'alimentation du bétail à base du fourrage disponible sur les pâturages en forêt ;
- Les services de régulation : il s'agit de la séquestration du carbone, régulation hydrologique de la quantité et de la qualité de l'eau, protection des sols ;
- Les services socio-culturels : récréation
- Les services de support : biodiversité

L'amélioration de ces services environnementaux n'est pas visée de façon directe mais à travers les différents objectifs de gestion fixés au préalable sans spécial égard aux services environnementaux (SE).

1.3. Les synergies possibles / articulation de l'évaluation avec d'autres projets

La mise en œuvre de l'approche par services environnementaux appuyée par l'évaluation de la valeur économique des bénéfices produits au niveau de la forêt de la Maâmora représente des opportunités de synergie à la fois avec les autres stratégies et programmes gouvernementaux et avec les autres composantes du projet. La nature de ces synergies, l'approche possible de leur exploitation ainsi que les apports potentiels possibles sont décrits dans les deux sections ci-après :

A/ Synergies avec les autres stratégies et programmes gouvernementaux

1. **Le Plan Maroc Vert (Pilier II) : Ministère de l'Agriculture (MAPM)** (élevage, produits de terroirs, Pilier II, etc.)

Nature des synergies :

- complémentarité entre l'action du HCEFLCD et du MAPM au sujet de la création des conditions favorables à une valorisation durable des produits forestiers non ligneux (PFNL). Ceci se produira en privilégiant la création de la valeur ajoutée à travers la valorisation commerciale sur le marché comme alternative à un accroissement de la pression sur l'écosystème forestier ;
- conciliation des objectifs de production animale avec les objectifs de la conservation des pâturages sous forêt en profitant du programme de sauvegarde du cheptel mobilisés durant les années de sécheresse ;
- Accompagnement et sensibilisation des populations locales à l'importance des pratiques d'exploitation durable des PFNL et valorisation de la qualité des produits sous des labels respectant l'intégrité de l'environnement naturel ;
- La mise en évidence des services environnementaux est susceptible d'offrir au PMV une matière pour une meilleure valorisation des produits et pour la création de revenus rémunérant mieux les efforts des populations ;
- Implication des populations dans la gestion de l'écosystème forestier et des terroirs en les responsabilisant par rapport à des démarches d'extraction et de valorisation responsables et solidaires des PFNL et à des pratiques de gestion des terres compatibles avec la sauvegarde des principaux équilibres écologiques.

Approche utilisable :

Travail intégré et multipartite en associant les services déconcentrés du MAPM et du HCEFLCD ainsi que les populations bénéficiaires représentées par les associations et les ONG de gestion des productions agricoles et de la coopération à la cogestion des ressources naturelles au niveau de la Maâmora.

Apports concrets :

- amélioration de l'efficacité de l'élevage bovin et des petits ruminants par la complémentation alimentaire en années sèches ;
- Renforcement de l'encadrement des éleveurs pour l'amélioration de la santé animale et des performances de reproduction afin de réduire la pression sur les forêts ;

- contribution à la valorisation des filières des PFNL en encourageant une approche filière intégrant l'amont et l'aval ;
- tirer profit du programme Pilier II en matière de développement de la petite agriculture susceptible d'améliorer les revenus et apaiser relativement la pression sur l'extraction des ressources forestières.

2. INDH (Initiative Nationale pour le Développement Humain)

Nature des synergies :

- Amélioration des conditions socio-économiques de base (pistes et infrastructures, humanisation des centres de santé, amélioration de l'accès à l'éducation,...) est susceptible d'améliorer le bien être des populations rurales et d'apaiser la dépendance vis-à-vis de l'exploitation des espaces forestiers ;
- Financement de micro-projets générateurs de revenus en faveur des femmes et des couches sociales vulnérables.

Approche utilisable :

- Introduction de la durabilité et de la dimension de la conservation de l'environnement naturel dans les conditions de financement des projets ;
- Orientation des financements vers des actions durables permettant une meilleure conciliation entre les objectifs de développement et de lutte contre la pauvreté et la conservation de la forêt.

Apport concret :

- Appui au financement des projets de promotion de la durabilité à travers l'introduction de substituts aux usages des produits forestiers.
- Incitation des populations coopérants à travers la priorisation des actions les plus durables.

3. Les collectivités locales

Nature des synergies :

Les collectivités locales jouent un rôle crucial dans la planification stratégique et dans l'amélioration des conditions de bien être social et économique des populations rurales. La mise en œuvre des Plans Communaux de Développement (PCD) est une occasion pour améliorer la desserte en infrastructures socio-économiques de base et pour l'amélioration des conditions de santé surtout pour la femme rurale.

Toutes ces actions permettront de contribuer positivement à la dynamisation du tissu économique en milieu rural et d'apaiser la pression sur la forêt surtout lorsqu'il s'agit de desserte en énergie électrique qui offre des chances de substitution du bois de feu par l'énergie électrique.

Approche utilisable :

- trouver l'articulation entre les actions de la conservation touchant aux produits ligneux avec les alternatives offertes par de nouvelles sources d'énergie en milieu rural ;
- Profiter de la confiance gagnée par les collectivités locales vis-à-vis des populations en vue d'une coopération fructueuse à la sensibilisation à une gestion durable de la forêt ;
- Inculquer la dimension des services environnementaux dans la stratégie de planification communale dans le cadre du prochain PCD quinquennal.

Apport concret :

- Sensibilisation à la protection de la forêt et à l'usage d'énergies alternatives en contre partie des actions de développement socio-économiques de base.
- Orientation des activités de promotion de l'économie rurale vers une préservation de la forêt et une amélioration de la production des SE.

4. Ministère de Tourisme et société Marocaine de l'Ingénierie Touristique (SMIT) :

Nature des synergies :

L'appui à la mise en œuvre de l'aménagement récréatif au niveau de la forêt de la Maâmora dans le cadre de la stratégie de développement du tourisme de niche et de la récréation périurbaine. Actuellement la Maâmora n'est pas concernée par la promotion de l'activité touristique en milieu rural, toutefois,

Approche utilisable :

- Collaboration entre les collectivités locales, le HCEFLCD et la SMIT pourra déboucher sur la conception d'un programme adapté au tourisme citoyen de courte durée (Weekends).
- Promotion d'activités d'accueil chez les paysans l'espace d'une journée de récréation pour l'approvisionnement en produits de terroir et le ressourcement périodique de la population citadine périphérique.

Apport concret :

Mise en œuvre d'activités de tourisme de niche (équitation, VTT, randonnées pédestres, l'accrobranche,...) pour l'attraction du public urbain et la création de l'emploi et de revenus extra-agricoles au niveau des villages forestiers et péri-forestiers.

5. Agence de Développement Social(ADS)**Nature des synergies :**

Appui et encadrement des coopératives, associations et ONGs au montage et à la gestion des projets de développement durable privilégiant la conservation de la forêt et ayant l'avantage de réduire la pression sur la forêt que ce soit directement ou indirectement.

Approche utilisable :

Sensibilisation de l'ADS au niveau central et au niveau local par rapport aux priorités impliquées par la nécessité de conservation des services environnementaux de la forêt et par rapport aux opportunités de financement offertes à travers des initiatives privées qu'ils peuvent appuyer à l'émergence.

Apport concret :

Collaboration bipartite au montage des projets durables en relation avec l'espace forestier et à la substitution des usages de ressources forestières ;

Sensibilisation, encadrement et accompagnement des populations locales à l'organisation et au montage des projets de cogestion des ressources et des services environnementaux.

6. Projet de charte nationale de l'environnement en cours de finalisation au Maroc (notamment avec l'implication du secrétariat d'Etat chargé de l'eau et de l'environnement et de toutes les instances nationales de protection de l'environnement)**Nature des synergies :**

Les directives de la charte nationale de l'environnement prônent le souci de la conservation et de la durabilité des usages des ressources et de l'environnement naturels. Leur déclinaison au niveau de la forêt de la Maâmora peut se traduire en mesures de collaboration entre le HCEFLCD et les parties tierces en vue d'une collaboration territorialisée qui donne à la préservation de la forêt une dimension territoriale.

Approche utilisable :

Concertation avec toutes les parties prenantes et association des parties tierces dans la prise de décision quant à la mise en œuvre des actions d'amélioration de la production des SE et ceux de la séquestration du carbone et la conservation de la biodiversité en particulier.

Apports concrets :

Déclinaison locale de la charte nationale de l'environnement résumée sous forme d'un document de travail harmonisant la vision de l'ensemble des acteurs territoriaux autour de la durabilité et de la conservation des services environnementaux.

B/ Synergies avec les autres composantes du projet**1. Synergie avec la composante 1 du projet FFEM (vulnérabilité et adaptation)****Nature des synergies**

L'amélioration des connaissances en matière de vulnérabilité et d'adaptation de la forêt de la Maâmora aux changements climatiques est susceptible de permettre de mieux cerner l'importance des SE de la régulation du climat et permettre de renseigner sur des modes de gestion permettant d'améliorer leur production soutenable pour une régulation améliorée du climat. Le développement des connaissances permettra également d'améliorer la précision des estimations des bénéfices dans le futur pour promouvoir la conservation des principales fonctions écologiques remplies par la forêt en ce sens et d'en tenir compte dans les choix politiques et stratégiques.

Les résultats de cette composante vont renseigner sur les tendances d'évolution dans l'absence d'action ce qui permettra de mieux apprécier les bénéfices des actions envisagées dans le cadre du projet.

Approche utilisable :

Concertation et discussion avec l'équipe du projet chargée de la composante 1 en vue de prendre en considération les relations possibles entre les actions et les résultats et pour prendre en compte les risques inhérents à l'évolution tendancielle du climat dans le cas où les tendances sont lourdes et capables d'induire un impact économique consistant.

Apport concret :

Fournir des éclairages pouvant renseigner sur les évolutions futures des résultats prévus dans le cadre des scénarios d'aménagement à évaluer.

2. Synergie avec la composante 3 du projet (Amélioration de la gouvernance)**Nature des synergies :**

L'amélioration de la gouvernance représente un degré élevé de synergie avec l'évaluation économique des biens et services produits par la forêt de la Maâmora. Cette importance réside dans la nécessité d'une forte implication des acteurs et d'une meilleure organisation pour, d'une part, l'opérationnalisation des actions de la conservation et la définition des rôles et des responsabilités entre les acteurs impliqués en vue d'une meilleure organisation pour la conservation, et pour, d'autre part, améliorer l'efficacité économique des investissements publics dans la conservation à travers le rétrécissement des coûts de transaction surtout dans le cas où le gouvernement décide de mettre en place des mécanismes de compensation ou de paiement pour les services environnementaux par exemple.

Approche utilisable :

Communication étroite et sensibilisation des populations locales et des acteurs institutionnels dans le cadre de la mise en œuvre de l'approche participative à la dimension des services environnementaux et leur importance dans la création de bénéfices économiques et dans la sauvegarde des équilibres écologiques.

Apports concrets :

Les résultats de la composante 2 doivent servir de relai pour penser au montage d'une organisation susceptible de veiller localement au suivi, la gestion et la coordination des opérations de conservation et des relations de mise en marché potentielles des SE qui seront décrits et évalués dans le cadre de la composante 2.

3. Synergie avec la composante 4 du projet (stockage de carbone et REDD+)

Nature des synergies :

Le développement d'un outil permettant de quantifier les réductions d'émission et/ou les augmentations d'absorption dus aux efforts de réduction des pressions et de renforcement des stocks de carbone est susceptible d'être riche en enseignements qui peuvent appuyer très significativement l'évaluation économique du SE de la séquestration du carbone.

Approche utilisable :

Utilisation des résultats de la composante 4 permettra de capitaliser sur les recherches documentaires effectuées et de pouvoir puiser les données nécessaires à l'évaluation monétaire des SE de séquestration du carbone par l'écosystème forestier de la Maâmora.

Apport concret :

Quantification des relations entre les facteurs de changement, les pressions et la variation de la capacité de séquestration du carbone.

2. Description des biens et services prioritaires pour l'étude

2.1. Le liège - Définition et ressources disponibles

Au Maroc le chêne liège s'étend sur une superficie avoisinant les 350.000 ha. La production annuelle de liège reste faible et ne contribue que de 4 à 6% de la production mondiale bien que le Maroc dispose de plus de 15% de la superficie mondiale des suberaies. Sur un potentiel annuel indicatif de 178.000 stères, le volume annuel moyen mobilisé se situe autour de 129.500 stères (environ 15.000 tonnes), soit un taux de réalisation moyen de 73% et une productivité de 0,56 stères par hectares et par an (Hammoudi, A., 2002¹). Ces chiffres sont relatifs à toute la production nationale qui englobe, outre, la production issue de la forêt de la Maâmora les autres forêts de chêne liège du plateau central du Rif (Taza, Chaouen et Taounate). Mais, il convient de préciser que la Maâmora représente le fief de l'essentiel de la production du liège au niveau national.

2.1.1. Description du service

Le service d'approvisionnement en liège correspond au prélèvement de l'écorce épaisse du chêne liège qui peut atteindre un maximum de 25 cm d'épaisseur.

On distingue généralement entre : (i) le liège produit directement par l'arbre dit le «liège mâle», crevassé et de moindre qualité et qui est enlevé par « démasclage » qui se fait dès que le tronc atteint 70 cm de circonférence ; et (ii) le nouveau liège qui se forme dit le «liège femelle» ou «de

¹ Hammoudi, A., 2002. La suberaie : biodiversité et paysage. Rapport présenté à VIVEXPO. Ministère chargé des eaux et forêts. Maroc.

reproduction», que l'on dégage tous les 10 ans, quand l'épaisseur désirée est atteinte (généralement environ 3 cm).

Le prélèvement de l'écorce s'effectue la première fois lorsque l'arbre atteint l'âge de 25 ans. Le temps de reconstituer une nouvelle assise de liège (tous les 9 à 10 ans), et il est à nouveau découpé, toujours en juillet et août, quand l'arbre est en sève.

L'écorce s'exploite sur le tronc et les principales branches, en fonction de la circonférence du chêne-liège. Le liège est un produit de faible densité, bon isolant thermique, acoustique et vibratoire, et résistant à l'eau grâce à la subérine qui imprègne les cellules. Le liège femelle sert traditionnellement à fabriquer des bouchons alors que le liège mâle peut être concassé en granulés et transformé en panneaux d'isolation.

La production du liège a lieu de façon naturelle au sein de la forêt de la Maâmora. Toutefois, les peuplements qui sont aménagés et qui peuvent être exploités représentent 79% de cette surface (277.000 ha) dont 188.000 ha sont effectivement aménagés (68%), dont les espaces subéricoles de la Maâmora essentiellement.

Parmi les contraintes qui pèsent sur la production du liège citées par le plan d'aménagement de la Maâmora il y a : (i) la faiblesse de la production annuelle en comparaison aux autres pays producteurs (le ratio production par unité de surface est très bas) ; (ii) le caractère rudimentaire des techniques d'exploitation du fait de la non qualification des collecteurs ; (iii) la pression anthropique élevée sur l'écosystème forestier de Chêne liège dans la Maâmora.

2.1.2. La Mesure physique du service

La production du liège est mesurée en volume décrit par le nombre de stères (st) ou en poids décrit par nombre de tonnes (t) à la pesée.

Pour le volume ou le poids total produits, ils sont observés de façon précise après les pesées succédant à toutes les opérations de récolte périodiques.

2.1.3. La population productrice et la population bénéficiaire

L'administration des E&F est responsable de la gestion des suberaies. Ils assurent la protection, et programment les opérations sylvicoles à apporter pour chaque forêt, et ce selon un plan d'aménagement spécifique.

Les gestionnaires assurent la vente des productions empilées veillent sur la valorisation finale du produit. Les modes de vente et de récolte sont précisés par une procédure juridique précise. L'exploitation des lièges (levée de liège) est confiée par lots à des entreprises selon un cahier de charges précis. Les lièges sont livrés sur dépôts désignés à l'avance par l'administration du HCEFLCD puis vendus au stère après cubage de chaque lot au cours d'une adjudication nationale unique. Les fonds issus des adjudications sont la propriété des collectivités locales et une partie est versée au Fond National Forestier.

La population locale profite du liège indirectement à travers les journées de travail créées lors de la collecte du liège.

2.1.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service

La gestion centralisée au niveau du HCEFLCD facilitera la collecte de l'information. Cette dernière est disponible au niveau du service de l'économie forestière au niveau central ou de façon territoriale au niveau des services déconcentrés du HCEFLCD.

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
Production de liège	Fichiers d'enregistrement et de suivi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Service de l'économie forestière (HCEFLCD) ▪ Les DREF au niveau local 	2013 et antérieures (20 ans souhaitable)	Mise à disposition gratuite mais dans un délai relativement court.
Prix de vente				
Coûts et Charges d'exploitation				

2.1.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices

En vue de la disponibilité des prix du marché, l'évaluation va les utiliser pour quantifier la valeur économique produite tout en veillant à éviter la surestimation à travers la prise en compte des coûts de l'exploitation. La réalisation de l'analyse coût bénéfice est possible et les charges de l'exploitation seraient en partie basées sur les données existantes et le reste complété par des estimations personnelles avec l'aide des gestionnaires sur le terrain.

2.2. Le service d'approvisionnement en Glands - Définition et ressources disponibles

2.2.1. Description du service

La production des glands, qui sont en fait les fruits du chêne liège, est annuelle. Elle a lieu naturellement par les arbres de chêne liège et sans effort majeur. Leur production est le résultat de la croissance naturelle des arbres et de leur fonctionnement écologique. Toutefois, une augmentation de la production des glands serait possible en préservant mieux l'écosystème forestier et en diminuant les pressions sur les arbres.

Leur collecte représente une source de revenus importante pour les ménages ruraux vivant au sein de la Maâmora et dans sa périphérie. La forte demande commerciale à la fois sur le marché local et international (informel) pousse les habitants ruraux de la Maâmora à investir leur temps dans cette activité qui rapporte des revenus non négligeables. Ceci conduit souvent à des impacts négatifs tant au niveau de l'écosystème, en termes écologiques, qu'au niveau économique pour les usagers auxquels échappe, à priori, une importante valeur ajoutée. En réalité ceci entraîne un cercle fermé de dégradation, la perte de valeur ajoutée pousse les ramasseurs à ramasser plus et à faire plus d'efforts et exercer plus de pression sur les arbres ce qui atténue la croissance de ces derniers et cause une dégradation de l'arbre et de sa capacité de production ultérieure.

Le ramassage des glands a lieu durant les deux mois d'octobre et de novembre, mais la pression qui dégrade le plus est observée durant le mois d'octobre où les prix des glands sur le marché sont à leur niveau maximum.

2.2.2. La Mesure physique du service

La production des glands est mesurée en poids décrit par nombre de Kilogrammes (Kg) ou de tonnes (t). L'estimation de la production peut avoir lieu selon une pondération de production potentielle par peuplement ou par unité d'aménagement. Toutefois, l'estimation de la quantité réellement prélevée nécessite des visites sur les lieux et des discussions avec les ramasseurs et avec les populations locales sur place en vue d'avoir des bases d'estimation fiables.

2.2.3. La population productrice et la population bénéficiaire

La production des glands est naturelle mais il y a une partie de l'effort de conservation de l'administration des E&F qui est derrière la conservation du chêne liège. Les populations locales ne contribuent d'aucune manière, actuellement, à l'amélioration de ce service.

Leur collecte a lieu directement par la population rurale locale qui est le bénéficiaire direct. Les glands sont par la suite destinés soit à l'autoconsommation soit à la commercialisation informelle sur les marchés locaux, nationaux et aussi internationaux.

Un certain nombre de bénéficiaires indirectes sont identifiés, il s'agit des intermédiaires et des commerçants revendeurs sur les marchés locaux.

2.2.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service

Les données nécessaires à l'évaluation sont résumées dans le tableau ci-après :

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
Production de glands	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan d'aménagement et de gestion ▪ Mémoires de fin d'études ▪ Articles scientifiques 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Service des aménagements (HCEFLCD) ▪ L'Ecole Nationale Forestière ▪ L'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II 	2013 et antérieures	Mise à disposition gratuite mais dans un délai court.
Quantités ramassées	Quantités réellement ramassées pour l'autoconsommation ou pour des fins commerciales	Aucun	Non Concerné	Non Concerné
Prix de vente	Prix de vente au niveau des ramasseurs à la source	Aucun	Non Concerné	Non Concerné
Coûts et Charges d'exploitation (collecte et ramassage)	Le niveau de l'effort engagé par unité de produit ramassée (Kg ou tonne)	Aucun	Non Concerné	Non Concerné

2.2.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices

Le poids total produit n'est pas observé de façon directe et précise mais peut être estimé sur la base de la production moyenne potentielle ou partiellement observée.

Une distinction à faire entre la production potentielle et la production réellement collectée (autoconsommée et commercialisée). Mais faute de données on peut procéder à des estimations sur la base de discussions avec les populations et avec les gestionnaires locaux.

En vue de la disponibilité des prix du marché, l'évaluation va les utiliser (avec une vérification sur le marché) pour quantifier la valeur économique produite.

La réalisation de l'analyse coût bénéfice est possible et les charges de l'exploitation seraient en partie basées sur les données existantes et le reste complété par des estimations personnelles avec l'aide des gestionnaires sur le terrain.

2.3. Le service d'approvisionnement en truffes

2.3.1. Description du service

Les Truffes, dénommées localement "Terfasse", sont des champignons qui poussent naturellement en symbiose avec le système racinaire du chêne liège et d'autres plantes annuelles herbacées au sein de la suberaie. Elles sont collectées pour leur qualité comestible à l'état frais. Ils sont aussi séchés ou transformés, conditionnées et conservées.

Au niveau de la Maâmora, la production des truffes est naturelle sans aucune intervention humaine, bien que quelques expériences de production ont eu déjà eu lieu dans d'autres écosystèmes au niveau du pays et ont démontré la possibilité de la réussite de leur production assistée.

La suberaie joue le rôle de « truffiers » abritant des truffes en symbiose enfouies dans le sol à des profondeurs variables entre 1 cm et 15 cm. La truffe se développe au printemps (entre Mars et Mai) et grossit à partir de mi-août pour arriver à maturité plusieurs mois plus tard. Elle est alors ramassée ou « cavée » à la pioche ou à la marque. C'est un produit bien adapté au climat semi aride froid et humide l'hiver et chaud et sec l'été et au sol sableux limoneux de la forêt de la Mâamora.

La récolte est surtout familiale faite par les femmes et les enfants. La production varie d'une année à l'autre et reste fortement tributaire des conditions climatiques et de la répartition intra-annuelle des pluies.

2.3.2. La Mesure physique du service

La production des truffes est mesurée en poids décrit par nombre de Kilogrammes (Kg) ou de tonnes (t) rapportée à la surface forestière.

L'estimation de la production peut avoir lieu selon une pondération selon les moyennes de production potentielle par aire de production. Toutefois, l'estimation de la quantité réellement prélevée nécessite des visites sur les lieux et des entretiens avec les ramasseurs, les vendeurs, les populations locales sur place en vue d'avoir des bases d'estimation fiables.

2.3.3. La population productrice et la population bénéficiaire

La collecte des truffes au niveau de la Maâmora a lieu généralement par les femmes et les enfants. Les revenus qui en sont obtenus profitent aux ménages sans octroi particulier des recettes.

Les truffes (Terfasse) font l'objet d'un commerce très important sur le marché local, national et même sur certains marchés étrangers. Les bénéficiaires de cette activité montrent un niveau de discrétion élevé et les transactions finissent en faveur du demandeur qui paie le meilleur prix.

Plusieurs riverains font de la collecte des truffes une source importante de revenu. Par la suite, une chaîne d'intermédiaires et de collecteurs des truffes ramassées s'activent pour assurer leur acheminement sur les marchés en aval.

2.3.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service

Les données nécessaires pour l'évaluation sont les suivantes :

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
Production de truffes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan d'aménagement et de gestion ▪ Mémoires de fin d'études ▪ Articles scientifiques ▪ Données du Ministère de l'agriculture 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Centre de Recherche Forestière (HCEFLCD) ▪ L'Ecole Nationale Forestière ▪ L'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II ▪ Le service des produits de terroir au niveau du Ministère de l'Agriculture 	2013 et antérieures	Mise à disposition gratuite mais dans un délai de quelques mois.
Quantités de truffes ramassées	Quantités réellement ramassées pour l'autoconsommation ou pour des fins commerciales	Aucun	Non Concerné	Non Concerné
Prix de vente	Prix de vente au niveau des ramasseurs à la source et au niveau des marchés internationaux	Le service des produits de terroir au niveau du Ministère de l'Agriculture	2013	Mise à disposition incertaine
Coûts et Charges d'exploitation (collecte et ramassage)	Le niveau de l'effort engagé par unité de produit ramassée (DH/Kg/ha ou DH/tonne/ha)	Aucun	Non Concerné	Non Concerné

2.3.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices

L'évaluation économique de la valeur des truffes produites va avoir lieu selon la méthode basée sur les prix du marché au collecteur qui doivent être diminués du coût d'opportunité du temps de la collecte si applicable.

Selon la qualité des données disponibles, il sera procédé à une actualisation des valeurs sur la base de sondages et d'entretiens avec des acteurs clé de la filière et éventuellement avec les collecteurs.

2.4. Le service de production du Nectar - Définition et ressources disponibles

2.4.1. Description du service

Le nectar est produit au niveau de toute l'aire forestière de la suberaie au niveau de la végétation en strate herbacée. Toutefois l'exploitation du pollen produit nécessite de faire une distinction entre le pollen produit par les Eucalyptus et par les arbres fruitiers plantés et ceux issus de la suberaie au sens vierge. Les producteurs distinguent localement entre les miels selon leur principale origine du nectar. Les miels de la forêt de Maâmora sont réputés pour être un mélange de miel-Miellat typique de la région. En effet, le chêne-liège n'est pas mellifère, mais les abeilles y produisent du miellat comme elles y élaborent aussi, du miel grâce aux plantes spontanées existantes dans les sous bois.

Les Forêts, des eucalyptus voisins constituent certainement la ressource mellifère la plus importante dans la région. L'arboriculture fruitière, composée notamment d'agrumes et d'avocatiers riches en pollen et les plantes sauvages et spontanées offrent une diversité florale fondamentale pour l'abeille qui en a besoin pour sa survie, mais aussi, pour l'élaboration d'un miel multiflore caractéristique et typique de la zone.

Cette diversité, en plantes nectarifères et poulinières, procure à la zone un cycle de floraison étalé sur une période de l'année allant jusqu'à 5 mois. Le miel est récolté une seule fois ou plusieurs fois par an selon que le mode de production est traditionnel ou intensif.

Les miels produits sont divisés entre modernes issus d'élevages intensifs utilisant une technologie moderne et traditionnels produits de façon extensive peu contrôlée mais qui donne un miel apprécié pour sa qualité supérieure du point de vue des consommateurs finaux. Celui-ci constitue un produit de terroir par excellence vu sa très forte demande dans la région.

2.4.2. La Mesure physique du service

La production du pollen et du nectar utilisé dans la production du miel est difficile à quantifier, toutefois, sa valeur économique peut être approchée directement en se basant sur les productions du miel.

L'estimation de la production du miel peut avoir lieu en recensant le nombre de producteurs et de leurs productions moyennes. Toutefois, l'estimation de la part de production provenant de la suberaie comme écosystème nécessite la collecte de données sur le terrain auprès des producteurs.

2.4.3. La population productrice et la population bénéficiaire

Les bénéficiaires directs sont essentiellement les producteurs de miel traditionnel et moderne. Par la suite il y a toute une série de bénéficiaires indirects qui sont difficiles à identifier et à recenser. Il s'agit de toute la chaîne des intermédiaires, des grossistes et des revendeurs qui créent de la valeur tout au long de la chaîne de la filière.

2.4.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service

Les données nécessaires à l'évaluations sont les suivantes :

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
Production de miel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Productions en Miel traditionnel ▪ Productions en Miel moderne ▪ Données du Ministère de l'agriculture 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le service des produits de terroir au niveau du Ministère de l'Agriculture (Agence de Développement Agricole (ADA)) 	2013 et antérieures	Mise à disposition gratuite mais dans un délai de quelques semaines si la demande est formulée officiellement.
Relation entre espèces et offre de nectar ou de pollen	Quantités potentiellement utilisables pour produire le miel	Existence incertaine	Non Concerné	Non Concerné

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
Relation entre offre de nectar ou de pollen et utilisation par les abeilles	Préférences des abeilles pour le pollen et le nectar selon la source	Existence incertaine	Non Concerné	Non Concerné
Prix de vente	Prix de vente au niveau des producteurs traditionnels et modernes	Le service des produits de terroir au niveau du Ministère de l'Agriculture (ADA)	2013	Mise à disposition dans quelques semaines si la demande est officielle.
Coûts et Charges d'exploitation	Le niveau de l'effort engagé par unité de produit traditionnelle et moderne (DH/Kg/ha ou DH/tonne/ha)	Aucun	Non Concerné	Non Concerné

2.4.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices

L'évaluation de la valeur économique du nectar produit peut avoir lieu selon la méthode basée sur les prix de revient diminués des charges intermédiaires pour finalement résoudre à une évaluation de la valeur nette du nectar.

Selon la disponibilité des données sur les coûts et les charges d'exploitation et sur les relations entre espèces végétales et usage du nectar pour le miel ainsi que les données sur les relations entre la disponibilité et l'usage du nectar et miel selon les espèces de provenance déterminera le niveau de précision des estimations.

Les données disponibles seront complétées, éventuellement, par des enquêtes auprès des producteurs dans les principales localités de production.

2.5. Le service d'approvisionnement en Bois - Définition et ressources disponibles

2.5.1. Description du service

La production de bois est l'un des services des écosystèmes forestiers les plus connus. Le "bois" concerné par l'évaluation dans le cadre de la présente étude désigne, en fait, le bois d'énergie, le bois d'œuvre et le bois d'industrie. Les essences forestières concernées sont le chêne liège, l'eucalyptus, les pins et l'acacia.

En fait, la production du bois et sa consommation légale est gérée par l'administration des E&F selon les directives du Plan d'Aménagement (PA). Un ensemble de coupes légales font partie de la gestion ordinaire des forêts (exploitation, débardage, transport et commercialisation), et les coupes dites illicites et sans droit, fréquentes d'ailleurs, sont destinées à la consommation directe par les populations riveraines. Ces dernières disposent parcontre d'un droit de ramassage et d'exploitation du bois mort gisant.

2.5.2. La Mesure physique du service

La mesure devra avoir lieu de façon différente eu égard à la nature de la collecte :

- Pour les coupes légales : la mesure peut avoir lieu en volume extrait mesuré en stères ou en m³ ou bien en poids à la pesée (en tonnes). Les productions seront rapportées à la surface pour l'extrapolation et pour l'estimation ultérieure des bénéfices produits par l'amélioration du service.
- Pour les coupes illicites : ils sont difficiles à estimer et les données permettant leur estimation même grossière n'existent pas.
- Pour le bois mort gisant : il pourra être évalué en poids surtout (Kg ou tonne) ou bien par charge qui a un équivalent en poids à considérer.

2.5.3. La population productrice et la population bénéficiaire

Actuellement la population rurale vivant à l'intérieur de la Maâmora et dans les espaces périphériques ne participe pas à la gestion des peuplements et à la prise de décision quant à la production ou l'exploitation du bois de feu.

La partie bénéficiaire intègre :

- Pour les coupes légales : le Fonds National Forestier (FNF) et les collectivités locales
- Pour les coupes illicites : les bénéficiaires sont parmi la population locale mais restent non identifiés et même en cherchant à les identifier ce serait pratiquement impossible en vue du caractère illicite de ce type d'exploitation ;
- Pour le bois mort gisant : la population rurale vivant au sein de la Maâmora et dans la zone périphérique. Il s'agit officiellement des ayants droit dont la liste n'est pas encore établie.

Les productions en bois destinées à la commercialisation répondent à un besoin émanant des centres urbains voisins (Rabat, Kenitra, Casablanca, Sidi Slimane, Sidi Kacem,...). Pour les usagers finaux, il s'agit surtout des industries, des artisans, des boulangers, des Hammams (Bains traditionnels) et dans une moindre mesure les particuliers pour un chauffage domestique.

2.5.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service

Les données nécessaires à l'évaluation sont les suivantes :

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
Production de bois	Fichiers de données et rapport rapportant les précisions sur : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Production potentielle ▪ Production réelle et projetée 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le service de l'aménagement du HCEFLCD ▪ Le service de l'économie forestière du HCEFLCD 	2013 et antérieures	Mise à disposition gratuite mais dans l'immédiat ou au plus dans quelques jours.
Quantités de bois coupées par opération (mesure de gestion)	Fichiers de données et rapport rapportant les précisions sur : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Exploitation ▪ Eclaircis ▪ Débardage ▪ ...etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le service de l'aménagement du HCEFLCD ▪ Le service de l'économie forestière du HCEFLCD 	2013 et antérieures	Mise à disposition gratuite mais dans l'immédiat ou au plus dans quelques jours.
Prix de vente aux adjudications	Prix de vente au niveau des adjudications.	Le service de l'économie forestière du HCEFLCD	De 1990 à 2013	Mise à disposition dans quelques semaines.

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
Coûts et Charges de production	Coût des principales opérations : <ul style="list-style-type: none"> ▪ D'établissement ▪ de gestion 	Le service de l'économie forestière du HCEFLCD	Données les plus récentes	Mise à disposition dans quelques semaines
Coûts et Charges d'exploitation	Le niveau de l'effort engagé pour l'extraction, le transport et la commercialisation.	Le service de l'économie forestière du HCEFLCD	Données les plus récentes	Mise à disposition gratuite mais dans l'immédiat ou au plus dans quelques semaines.

2.5.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices

Pour le bois des coupes, la méthode d'évaluation sera basée sur les prix à l'extraction qui sera une déduction du prix du marché (adjudications) diminué des charges de gestion et d'exploitation et d'éventuelles autres charges intermédiaires.

Pour le bois mort gisant, la consommation annuelle totale par ménage est déterminée par la somme algébrique de quatre types de consommations souvent distinctes l'une de l'autre, à savoir, la cuisson des aliments, le chauffage, le bain et le four à pain. La consommation totale par ménage diffère d'un douar à l'autre et sensiblement d'un ménage à l'autre au sein d'un même douar et elle sera, de ce fait, approchée par sa moyenne arithmétique extrapolée aux villages consommateurs. Toutefois, il convient de signaler que pour descendre à ce niveau de détail il faudrait que les données soient disponibles.

2.6. La production du fourrage/Le pâturage

2.6.1. Description du service

L'écosystème de la suberaie représente une source importante de fourrage vert. La végétation en strate herbacée sert au pâturage extensif des petits ruminants et des bovins, et le feuillage des chênes représentent, en période de soudure et pendant les années sèches, une source importante de fourrage.

Par ailleurs, en dépit de son rôle important, la production du fourrage est menacée par plusieurs facteurs sérieux, notamment : (i) l'importance de la charge pastorale qui dépasse largement la charge d'équilibre et entraîne une réduction considérable, voire la disparition d'un grand nombre d'espèces végétales ; (ii) l'importance des besoins fourragers qui sont supérieurs aux possibilités de la forêt conduit à l'écimage et l'ébranchage des arbres qui entraînent des stress physiologiques et prédisposent les peuplements aux attaques parasitaires qui conduisent inévitablement au dépérissement et à la mortalité des arbres.

La Maâmora souffre depuis plusieurs années de surpâturage : Le cheptel pâture toute l'année en forêt. La charge pastorale supportée par la forêt est 3 à 4 fois la charge d'équilibre. La présence du bétail durant toute l'année entrave toute possibilité de régénération naturelle directement et indirectement.

Par ailleurs, les tentatives de mise en défens des périmètres qui visait la régulation de la production fourragère et la conservation des équilibres écologiques de l'écosystème forestier de la suberaie n'a jamais été respectée. Les pratiques délictueuses sont incessantes dans la tentative des populations

d'éleveurs à satisfaire les besoins nutritionnels du cheptel et pour répondre aux besoins pécuniaires des ménages qui en tirent profit.

2.6.2. La Mesure physique du service

La production fourragère peut être estimée en évaluant la production des unités fourragères (UF). Les besoins alimentaires ainsi que la demande sur les pâturages et la substitution potentielle peuvent être évalués en se servant de la même unité de mesure et sur la base des tables de conversion et des moyennes adoptées pour chaque espèce animale par les E&F et par le Ministère de l'Agriculture.

2.6.3. La population productrice et la population bénéficiaire

La production du fourrage est un service écosystémique naturel qui est intimement lié aux efforts d'aménagement et de conservation engagés par l'administration des Eaux et Forêts (E&F).

La demande et l'usage direct revient aux ayants droit parmi les populations riveraines. Toutefois, il est à préciser que la liste de ces bénéficiaires n'est pas disponible et que la difficulté de faire la distinction entre un ayant droit et non ayant droit n'est pas évidente sur le plan opérationnel. Les pâturages peuvent être assimilés, dans le cas de la Maâmora, à un bien collectif libre d'accès en majorité.

2.6.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service

Les données nécessaires à l'évaluation sont les suivantes :

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
Production de fourrage	Fichiers de données et rapport rapportant les précisions sur : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Production potentielle ▪ Production réelle ▪ Production estimée par espèce appétable ▪ Superficies des périmètres de pâturage accessibles ▪ Superficies des périmètres mis en défens. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le service de l'aménagement du HCEFLCD ▪ Le service de l'économie forestière du HCEFLCD 	2013 et antérieures	Mise à disposition gratuite mais dans quelques semaines ou quelques mois.
Effectif des ayant droits	Fichiers de données et rapport rapportant les précisions sur : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le nombre estimé des ayants droits ▪ L'évolution du nombre des ayants droits ▪ Associations et/ou coopératives d'ayant droits ▪ ...etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le service de l'économie forestière du HCEFLCD ▪ Les services d'élevage des Directions Régionales de l'agriculture ▪ La division des affaires rurales au niveau des provinces 	2013 et antérieures	Mise à disposition gratuite mais dans quelques semaines.

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
Données sur l'élevage	Fichiers de données et rapport rapportant les précisions sur : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Effectifs et composition du cheptel pâturé en forêt ▪ Productions par espèce animale (croissance) ▪ Calendrier fourrager et besoins nutritionnels par espèce 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le service de l'économie forestière du HCEFLCD ▪ Les services d'élevage des Directions Régionales de l'agriculture 	2013 et antérieures	Mise à disposition gratuite mais dans quelques semaines si la demande est officielle.
Données sur la mise en défens des pâturages	Fichiers de données et rapport rapportant les précisions sur : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Surfaces mises en défens ▪ Les montants mobilisés pour la compensation ▪ Les organisations d'intermédiation 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le service de l'économie forestière du HCEFLCD ▪ Thèses et Mémoires au niveau de l'IAV et de l'ENFI 	2013 et antérieures	Mise à disposition gratuite mais dans quelques jours.
Prix de vente des animaux	Prix de vente au niveau des marchés locaux ou à la sortie de la ferme.	Les services d'élevage des Directions Régionales de l'agriculture	De 1990 à 2013	Mise à disposition dans quelques semaines si la demande est officielle.
Coûts et Charges de production	Coût des principales opérations de : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestion du cheptel ▪ D'alimentation du cheptel ▪ Transport vers les marchés 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le service de l'économie forestière du HCEFLCD ▪ Les services d'élevage des Directions Régionales de l'agriculture ▪ Thèses et Mémoires au niveau de l'IAV et de l'ENFI 	Données les plus récentes	Mise à disposition dans quelques semaines
Coûts et Charges d'exploitation	Le niveau de l'effort engagé pour le pâturage : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temps dédié au pâturage ▪ Salariés ou commissionnaires engagés 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le service de l'économie forestière du HCEFLCD ▪ Les services d'élevage des Directions Régionales de l'agriculture ▪ Thèses et Mémoires au niveau de l'IAV et de l'ENFI 	Données les plus récentes	Mise à disposition gratuite dans quelques semaines.

2.6.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices

L'évaluation devra porter sur la production fourragère utilisée dans la production animale (production de la viande). L'utilisation des UF comme unité de mesure permettra d'agrèger les différentes sources du fourrage et d'harmoniser l'évaluation.

Pour le calcul de la valeur économique plusieurs méthodes sont possibles, notamment par :

- une approche par la fonction de production en cherchant à établir le lien entre la consommation du fourrage et la production animale par espèce évaluée au coût de revient ;
- une estimation des coûts des aliments de substitution équivalents avec un égard aux équivalents fourragers par type d'aliment utilisé ;
- une évaluation à partir du prix de vente à la sortie de la ferme au prorata du fourrage forestier dans la composition de l'alimentation du cheptel par espèce animale ;
- une utilisation des prix de vente des animaux sur le marché diminués des charges intermédiaires d'acheminement sur le marché et des coûts des autres sources alimentaires utilisées au prorata de l'usage.

L'application de l'analyse coût-bénéfice est appropriée, toutefois, sa pertinence reste tributaire de la disponibilité des données sur les tendances des élevages et sur leur évolution.

2.7. La récréation - Définition et ressources disponibles

2.7.1. Description du service

De par sa position proximale de plusieurs agglomérations urbaines, la forêt de la Maâmora est de plus en plus utilisée comme destination récréative en fin de semaine surtout en printemps et en automne. L'accessibilité et l'absence d'espaces récréatifs attrayants dans la zone semblent être, à priori, des facteurs déterminants.

La récréation au niveau de la Maâmora prend des formes assez diversifiées et difficiles à séparer les unes des autres : repos à l'ombre des arbres, promenades, pratique du sport, ...etc.

Le développement de ces formes de fréquentation de la forêt est, d'une part, positif du fait qu'il permet la réalisation d'un bien être additionnel pour les populations urbaines périphériques et, d'autre part, négatif du moment où l'absence d'encadrement, d'aménagement et de gestion de l'activité conduit l'activité à devenir de plus en plus une source de multiples nuisances, de grandes quantités de déchets non organiques et de dégradation de l'écosystème des sols et de la flore.

Depuis quelques années, l'aménagement de 5 sites de récréation péri-urbaine a eu lieu, en cours ou bien projetée dans un futur très proche. Il s'agit des sites de : Taïcha, Sala Al Jadida, Sidi Amira, Dar Es-Salam et Tamesna.

En plus des aménagements, le grand manque constaté aujourd'hui est l'absence de la gestion de la récréation (balisage des sentiers, ramassage des déchets, délimitation des espaces de stationnement et de dispersion, ...) de façon à la développer sans pour autant altérer l'intégrité de l'écosystème. Ceci exige un travail de proximité avec les populations locales pour diversifier les activités et pour tenter de mettre en place des services et des produits récréatifs éco-compatibles et créateurs de revenus tout au long de l'année ou au moins durant les périodes où la fréquentation est à son maximum.

La récréation entendue dans le cadre de l'étude est une activité qui englobe, de façon agrégée, toutes les activités intermédiaires ayant lieu le temps d'une fréquentation. La fréquentation à caractère familial et groupé pose la difficulté de distinction entre l'exercice des différents loisirs et le public cible.

2.7.2. La Mesure physique du service

Le service de récréation peut être mesuré en temps cumulé dédié à la récréation en forêt dans l'année (nombre d'heures ou de jours) et le nombre de visites par an. En outre, plusieurs autres proxy peuvent être utilisés comme la distance moyenne parcourue et les dépenses engagées pour satisfaire le besoin de la récréation.

2.7.3. La population productrice et la population bénéficiaire

La production du service peut être attribuée à l'administration des E&F qui protège et aménage la forêt de la Maâmora.

Les bénéficiaires de ce service sont les populations urbaines des principales agglomérations de Rabat, Salé, Kenitra, Témara, Sidi Slimane,...etc. il s'agit de ménages entiers, composés de différentes tranches d'âge, du moment où la récréation a lieu essentiellement en famille.

2.7.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service

Les données nécessaires à l'évaluation n'existent pas actuellement, il faudrait les produire par des investigations et des enquêtes directes dans le cadre de la présente étude.

2.7.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices

L'évaluation doit avoir lieu par le biais de la méthode du coût du trajet et se servira d'enquêtes directes sur les lieux de la récréation. Ils seront exclus de l'évaluation les non usagers du service.

2.8. Service de régulation - séquestration du carbone

2.8.1. Description du service

La séquestration du carbone est un service écosystémique produit naturellement par le fonctionnement de la forêt caractérisé par l'absorption du gaz carbonique et sa transformation en bois et en feuillage. Ainsi défini, le SE de la séquestration peut être assuré et amélioré à travers : (i) l'aménagement pastoral et l'amélioration de la strate herbacée ; (ii) la réduction de la consommation de bois ; (iii) la lutte contre les incendies ; ou (iv) le boisement de nouvelles surfaces ou bien la densification des espaces dégradés. Particulièrement, la suberaie est dotée, à l'image des autres espèces d'arbres, de cette capacité.

Ainsi, par SE de séquestration au niveau de la Maâmora, on pourrait signifier l'inclusion de toutes les sources de séquestration comme on pourrait se limiter à la séquestration juste à travers sa source la plus importante (les arbres). Le choix du gestionnaire et les objectifs d'aménagement et de valorisation sont, à cet égard, tranchants. Toutefois, de manière globale, l'amélioration du couvert forestier et la sauvegarde des arbres de toutes les essences en présence, voire même l'extension des surfaces plantées est susceptible de hausser la séquestration du carbone et par voie de conséquence augmenter la participation de la forêt de la Maâmora à l'épuration de l'air ambiant.

2.8.2. La Mesure physique du service

Le service de la séquestration peut être mesuré en quantités de gaz carbonique piégé exprimée en tonnes par Hectare de forêt lorsqu'il s'agit de la séquestration par les arbres et par surface aménagée ou protégée dans le cas de la séquestration par les pâturages. Toutefois, ceci suppose l'existence de

données permettant d'apprécier et de quantifier la relation entre les aménagements préconisés et la séquestration du carbone.

Autrement, la séquestration par les arbres, que nous retenons pour l'étude, peut être estimée à partir de la production du bois dans les deux parties de l'arbre : partie aérienne et souterraine (racines).

2.8.3. La population productrice et la population bénéficiaire

La production du service peut être attribuée, principalement, à l'administration des E&F qui protège et aménage la forêt et les terres de pâturage de la Maâmora. D'autres contributeurs peuvent être inclus, à savoir les populations locales contribuant à la conservation de la forêt.

De par le rôle de la séquestration du carbone dans la réduction de l'effet de serre et dans l'atténuation des changements climatiques, les bénéficiaires de ce service s'élargissent du local, au national et au global.

2.8.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service

Les données nécessaires à l'évaluation sont les suivantes :

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
La séquestration	Fichiers de données et rapport rapportant les précisions sur la capacité de séquestration des : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arbres ; ▪ Pâturages. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le service de l'économie forestière du HCEFLCD ▪ Le Secrétariat de l'Etat chargé de l'eau et de l'environnement 	Années 2000	Mise à disposition gratuite mais dans quelques semaines ou quelques mois.
Relations action-résultat	Fichiers de données et rapport rapportant les précisions sur : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le type d'aménagement pastoral et la séquestration ; ▪ La croissance des arbres et la séquestration ; ▪ La consommation du bois et la séquestration. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le service de l'aménagement du HCEFLCD ▪ Le service de l'économie forestière du HCEFLCD ▪ Les services d'élevage des Directions Régionales de l'agriculture. 	Années 2000	Mise à disposition gratuite mais dans quelques semaines.
Prix de vente des crédits carbone	Prix de vente au niveau du marché international.	La bourse du carbone	2013	Obtention immédiate et gratuite sur le net.
Coûts et Charges d'aménagement	Coût des principales opérations d'investissement pour : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le boisement en chêne ; ▪ L'aménagement des pâturages. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le service de l'économie forestière et le service des aménagements du HCEFLCD. 	Données des prévisions projetées à partir de 2013	Mise à disposition dans quelques semaines

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
Coûts et Charges de gestion	Le niveau de l'effort engagé pour la surveillance et l'entretien des arbres et des pâturages : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Liste des différentes opérations ; ▪ Ordres de grandeur des coûts habituellement supportés. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le service de l'économie forestière du HCEFLCD. 	Données depuis 1990.	Mise à disposition gratuite dans quelques semaines.

2.8.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices

L'évaluation repose sur la conversion des quantités de carbone issues de mesures biophysiques en valeurs monétaires évaluées au prix unitaire de la séquestration.

Pour l'analyse coûts-bénéfices les valeurs des coûts et des bénéfices produits ou estimés seront actualisées par période (année) sur la durée du programme.

2.9. La biodiversité - Définition et ressources disponibles

2.9.1. Description du service

L'écosystème forestier représente, à travers la faune et la flore qu'il recèle, un réservoir de ressources génétiques et d'une diversité biologique qui est le réceptacle de toutes les fonctions et services écosystémiques et environnementaux produits et potentiels. L'existence et l'équilibre dynamique de ce complexe représente une source de bénéfices importants en termes écologique, social et économique. Ainsi, le maintien et/ou l'amélioration de la biodiversité représentent des actions qui contribuent directement ou indirectement à la production de bénéfices économiques dont profite un large éventail d'acteurs économiques.

Par ailleurs, la forêt de la Maâmora est une forêt qui est gérée essentiellement selon une vision productiviste, le souci de la biodiversité est présent mais n'apparaît pas dans les actions et les objectifs prioritaires.

2.9.2. La Mesure physique du service

La biodiversité peut être appréciée par le recensement et la trace de l'évolution du nombre d'espèces faunistiques et floristiques ainsi que la richesse biogénétique qu'abrite l'écosystème forestier.

Elle peut être mesurée également, de façon grossière, par l'augmentation globale de la biomasse (animale ou végétale) mais cette mesure est peu signifiante du moment où elle ne reflète pas la diversité des espèces et l'homogénéité de leur répartition.

2.9.3. La population productrice et la population bénéficiaire

La biodiversité est le résultat de la bonne santé d'un écosystème. Ainsi, la conservation de l'intégrité de l'écosystème peut être assimilée à la production de la biodiversité. Ceci est assuré directement par l'administration des E&F chargé de la préservation et de la gestion de la forêt de la Maâmora.

Par ailleurs, la biodiversité profite à un nombre important d'acteurs économiques partant de la population rurale locale à la population mondiale passant par les exploitants directs de cette biodiversité à savoir les collecteurs de plantes aromatiques et médicinales locales, les chasseurs, les producteurs de miel,...etc.

2.9.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service

Les données nécessaires pour l'évaluation sont les suivantes :

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
L'état et le niveau actuel de la biodiversité	Le plan de gestion de la forêt de la Maâmora ; Les fichiers de données et rapport rapportant les précisions sur : la capacité de séquestration des : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le nombre d'espèces animales et végétales en présence ; ▪ Les effectifs par espèce biologique. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Différents services HCEFLCD du		des données sommaires et incomplètes.
La distribution et l'évolution des espèces	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'évolution des espèces en fonction de leur exploitation et des tendances climatiques ; ▪ Les facteurs de dégradation et les risques ; ▪ Les facteurs de rétablissement des populations. 	Aucun	N.D	--
Les usages directs de la biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La chasse par espèce, saisons et années ▪ Les licences de collecte de plantes aromatiques et médicinales ; ▪ Les licences de prospection à des fins médicales. 	Aucun	N.D	--
Coûts et Charges d'aménagement	Coût des principales opérations d'investissement pour : <ul style="list-style-type: none"> ▪ La conservation de la diversité faunistique ; ▪ L'amélioration et la pérennisation 	Aucun.	N.D	

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
	des populations.			
Coûts et Charges de gestion	Le niveau de l'effort engagé pour la surveillance et l'amélioration des habitats, des espaces et des espèces.	Aucun	N.D	--

2.9.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices

L'évaluation repose sur l'évolution naturelle des espèces et des pressions et facteurs de changement. La mesure la plus appropriée semble être le nombre d'espèces et la taille spécifique des populations (en nombre d'individus ou bien en hectares pour les espèces végétales).

L'évaluation monétaire peut avoir lieu aussi à travers des méthodes de l'évaluation contingente, de l'analyse conjointe et de l'expérimentation des choix. Toutefois, ces méthodes sont coûteuses et déconseillées dans un contexte pauvre et vulnérable en vue de la faiblesse des valeurs pouvant être dégagées par l'application de telles méthodes.

La biodiversité s'apprête peu à l'analyse coût-bénéfices du moment où il y a une grande interférence entre la préservation des différents services écosystémiques et la biodiversité, mais cela reste possible moyennant un certain nombre de précautions et par l'utilisation d'un proxy tangible et non comptabilisé par ailleurs dans les évaluations incluses dans l'analyse coûts-bénéfices.

2.10. Le service de régulation de la qualité du sol

2.10.1. Description du service

La qualité du sol fait référence à sa capacité intrinsèque à supporter et à abriter toutes les fonctionnalités biophysiques qui se déploient au niveau de l'écosystème. Cette capacité peut être altérée, notamment, par des pressions provoquant le compactage de la surface du sol (surpâturage, circulation de véhicules, piétinement, ...etc.) ou bien par le rejet de substances chimiques et de déchets pouvant provenir de diverses origines. Elle peut être améliorée aussi à travers une multitude de mesures de gestion telles que l'exploitation raisonnée des terres de pâturage, la limitation de la fréquentation des sites fragiles, le ramassage des déchets, l'interdiction des rejets liquides toxiques,...etc.

2.10.2. Mesure physique du service

La qualité des sols ne peut être mesurée dans l'absolu en vue de la multitude des fonctions qu'un sol peut abriter. Toutefois, la mesure de cette qualité peut avoir lieu au sens physique en se servant de la teneur du sol en éléments nutritifs, l'indice de compactage du sol par endroit ou bien à travers d'autres proxy comme l'usage des sols, leur productivité, l'évolution de leur structure...etc. ainsi, l'unité de mesure est directement attachée à l'objectif de l'évaluation.

La qualité du sol au niveau de la partie modifiée de l'écosystème forestier de la Maâmora pour des fins de production agricole par le niveau d'application des fertilisants et des pesticides.

La perte des sols peut être mesurée également en étendue mesurée en hectares lorsqu'il s'agit de l'extension urbaine, de défrichement, de projets d'infrastructure routière ou de travaux ayant lieu en dépens des sols forestiers.

2.10.3. La population productrice et la population bénéficiaire

Le renouvellement du sol et l'évolution de sa qualité sont déterminés par l'intégrité de l'écosystème et de sa préservation contre les différentes menaces susceptibles de réduire l'assiette foncière forestière. Actuellement, le seul garant de cela étant l'administration des E&F. Les populations locales sont beaucoup plus source de dégradation.

Par ailleurs, les bénéfices émanant de la conservation de la qualité des sols profitent à tous les usagers des ressources et des services écosystémiques forestiers (collectivités locales, E&F, population urbaine locale,...).

2.10.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
L'état actuel des sols	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le plan de gestion de la forêt de la Maâmora ; ▪ La carte de distribution des pressions sur les sols. 	Existence pas sure	N.D	N.D
L'évolution de l'état des sols	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'évolution de la fertilité des sols ; ▪ L'évolution de la compaction des sols ; ▪ L'évolution de la pollution des sols par les fertilisants et pesticides. ▪ Les facteurs de dégradation et les risques ; ▪ La vitesse de rétablissement des sols et facteurs favorables. 	Données absentes	N.D	N.D
Les usages directs des sols	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'extension urbaine ; ▪ Le défrichement ; ▪ Les feux. 	Le HCEFLCD	1990 -2013	Obtention possible mais données incomplètes.

2.10.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices

L'évaluation économique de la qualité des sols peut avoir lieu à travers l'application de la méthode des coûts de remplacement afin d'estimer le coût du remplacement de la perte des sols. Elle peut avoir lieu également à travers la méthode des coûts évités permettrait d'estimer le coût des mesures de protection afin d'estimer la valeur de la protection des sols. Toutefois, l'absence de mesures spécifiques à la préservation des sols isolément des autres composantes de gestion peut compliquer l'application de cette dernière.

Par ailleurs, l'application de l'une ou de l'autre méthode reste tributaire, comme c'est le cas pour la mesure physique du SE, de l'objectif de conservation ou de réhabilitation fixé à travers les scénarios d'amélioration de l'état de l'environnement et de la conservation.

2.11. La régulation hydrologique en quantité et qualité de l'eau - Définition et ressources disponibles

2.11.1. Description du service

L'écosystème forestier de la Maâmora contribue, comme tout autre écosystème forestier, à l'amélioration de la disponibilité et de la qualité de l'eau souterraine à travers l'infiltration et la fixation de l'azote et la diminution de l'infiltration des nitrates en profondeur favorisées par le système racinaire. Ainsi, l'amélioration de l'état de la suberaie est une façon d'améliorer l'infiltration des eaux pluviales et la filtration des nitrates et par voie de conséquence l'amélioration de l'eau souterraine en quantité et en qualité. Ces eaux sont destinées essentiellement, dans le cas de la Maâmora, à l'alimentation des ménages en eau potable (villes de Salé et de Kénitra,...). Ce rôle est dit service de régulation hydrologique de la quantité et de la qualité de l'eau et il correspond exactement à l'augmentation du volume d'eau souterraine et la réduction de la concentration des nitrates polluantes s'infiltrant à partir de la surface.

La Maâmora compte deux nappes : la nappe de Sehoul et la nappe de Tanoubart. La qualité globale de la nappe de Shoul est moyenne à mauvaise (33% moyenne et 67% mauvaise), suite principalement aux fortes teneurs en nitrates qui ont dépassée 50 mg/l. pour la nappe de Tanoubart, les analyses effectuées au droit des deux points d'eau de la nappe de Tanoubert durant l'année hydrologique 2011 ont révélé une qualité moyenne à mauvaise par rapport à l'année précédente, due à une augmentation de la teneur en salinité et en nitrates. Par contre, la qualité des principaux paramètres d'appréciation organiques, bactériologiques et azotés est bonne à excellente.

2.11.2. Mesure physique du service

Le service peut être mesuré par la quantité des nitrates fixée reflétée par la baisse de leur concentration dans les eaux souterraines. L'unité de mesure étant le nombre de grammes de nitrate par unité de volume (m^3 d'eau).

Une autre façon de mesurer cela étant la comparaison entre la variation de la qualité de l'eau en présence et en absence des principales essences forestières. Toutefois, les données permettant de mener à bien une telle évaluation font défaut. Les données sur l'évolution de la qualité de l'eau existent mais la liaison entre cette pollution et la dynamique d'évolution de la forêt n'est pas sûre. La mesure physique reste difficile en vue de l'étendu du bassin versant de Bouregreg et de la contribution limitée de la forêt de Maâmora occupant une surface restreinte dans toute l'étendue du bassin.

La mesure physique possible, à priori, mais qui reste pas sûre, est le rapprochement entre l'évolution de la recharge des deux nappes (en m^3 d'eau ou en hauteur piézométrique en mètres) et l'évolution de leur niveau de qualité (concentration des nitrates par m^3 d'eau) en comparaison avec l'évolution du couvert forestier.

2.11.3. La population productrice et la population bénéficiaire

La production du service est résultat de l'extension de la surface forestière ou de la densification du peuplement de chêne liège menées par l'administration des E&F. Le SE de régulation de la qualité de l'eau peut être amélioré également par une substitution de l'eucalyptus, fort consommateur en eau, par le chêne liège.

Les bénéficiaires de cette amélioration sont : (i) la société d'exploitation de l'eau qui est l'office National de l'eau potable ; (ii) la population de la ville de salé ; et (iii) la population de la ville de Kénitra.

2.11.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service

Les données nécessaires à l'évaluation sont les suivantes :

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
La fixation des nitrates par les différentes essences en présence.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fixation des nitrates par essence et par hectare. ▪ Données sur la dynamique forestière sur au moins (20 ans). 	Apart les données à produire au niveau de la C1 du projet FFEM les autres sont non encore identifiés.	?	?
L'évolution de la quantité et de la qualité de l'eau souterraine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evolution des volumes d'eau souterraine depuis 20 ans au moins ; ▪ Evolution de la Concentration des nitrates en nappe souterraine. 	L'agence du Bassin Hydraulique de Bouregreg-chaouia	1990-2013	Données incomplètes
Les coûts	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le coût d'extraction de l'eau souterraine ; ▪ Le coût de traitement des nitrates. 	L'Office National de l'Eau Potable, La régie Autonome de distribution de l'eau à Kenitra, la Redal	1990 -2013	Obtention pas sure en vue du caractère confidentiel des données.

2.11.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices

L'évaluation de la valeur économique de la qualité de l'eau peut avoir lieu en empruntant l'une des trois principales méthodes suivantes : (i) l'évaluation contingente pour estimer le consentement à payer directement auprès des usagers ; (ii) l'évaluation par les prix du marché de substitution de l'usage en se servant de l'acquisition de l'eau conditionnée de meilleure qualité ;(iii) l'évaluation de la valeur économique de l'amélioration potentielle de la qualité et de la disponibilité de l'eau souterraine. Pour l'étude, la méthode choisie sera déterminée par l'existence et l'accessibilité des données. Plus loin dans ce document nous précisons la méthode de l'évaluation à adopter.

2.12. Le service d'approvisionnement en tanins

2.12.1. Description du service

L'écorce et les gousses de l'Acacia sont source de tanins qui sont principalement utilisés dans les tanneries locales. Bien que l'on puisse aisément se procurer des solvants plus efficaces, ce sont - pour des raisons d'ordre économique - les tanins solubles dans l'eau que préfèrent les industries locales de tannerie. On trouve dans les plantes deux groupes de tanins: les tanins condensés et les tanins hydrolysables. Leur composition chimique influe sur leur qualité d'agent tannant.

Les tanins sont collectés et vendus par adjudication au profit d'acquéreurs privés qui les destinent par la suite au marché au profit des artisans de cuir essentiellement qui s'en servent pour la coloration de leurs produits.

L'exploitation a lieu en fin de cycle de production (révolution) au bout de 10 années d'existence de la parcelle d'acacia.

Il est à noter que sur les 3500 ha de forêts d'acacia exploitées pour la production du tanins au niveau du pays, 2500 ha seulement existent au niveau de la Maâmora.

2.12.2. La Mesure physique du service

La production des truffes est mesurée en tonnes rapportée à la surface forestière plantée en acacia. L'estimation de la production peut avoir lieu selon une pondération selon les moyennes de production potentielle par aire de production.

2.12.3. La population productrice et la population bénéficiaire

La collecte des tanins a lieu par des entreprises privées chargées par le HCEFLCD. Ils font par la suite objet d'adjudication où leur prix de vente est arrêté.

Les recettes subissent le même sort que les autres produits vendus par adjudication et bénéficient essentiellement aux collectivités locales et au fonds national forestier.

2.12.4. Les données nécessaires pour l'évaluation du service

Les données nécessaires pour l'évaluation sont les suivantes :

Donnée	Détails	Détenteur	Mise à jour	Mise à disposition
Production de tanins	▪ Production par unité de surface exploitée ou par arbre éventuellement.	La DREF de Kénitra	2013 et antérieures	Mise à disposition gratuite mais dans un délai de quelques jours.
Prix de vente	Prix de vente par adjudication.			
Coûts et Charges d'exploitation (collecte et ramassage)	Le niveau de l'effort engagé par unité de produit ramassée (DH/Tonne/ha)			

2.12.5. La méthode d'évaluation du service et possibilités d'évaluation des coûts-bénéfices

L'évaluation économique de la valeur des tanins va avoir lieu selon la méthode basée sur les prix du marché ajusté par la déduction des charges d'exploitation.

L'ACB peut être possible ou pas selon la nature des données disponibles et de la possibilité de projection des évolutions futures en termes de production.

2.13. Récapitulatif et choix des biens et services

La priorisation des services écosystémiques a eu lieu à travers un processus participatif intégrant les différents niveaux de la prise de décision impliqués dans la planification et la mise en œuvre de la stratégie de conservation et de développement forestier au niveau de la forêt de la Maâmora.

- (i) 1^{er} niveau d'hierarchisation : a eu lieu suite à deux journées de travail sur place auprès des deux Directions Régionales des Eaux et Forêts à Kenitra (le 26 Nov 2013) et à Khémisset (le 29 Nov 2013)
- (ii) 2^{ème} niveau d'hierarchisation : L'examen des priorités définies au niveau local a été soumis à l'examen et au visa des responsables du HCEFLCD au niveau central durant une réunion de travail ayant porté sur le réexamen des priorités et le cadrage des choix.

Le résultat définitif du processus d'hierarchisation et de priorisation est reporté dans le tableau ci-après :

	<i>Niveau de priorité(*)</i>	<i>Méthode envisagée (**)</i>	<i>Disponibilité de données</i>	<i>Expertise disponible</i>	<i>Complexité d'évaluation</i>	<i>Coût de mise en œuvre</i>	<i>ACB possible</i>
Bois	1	MPM	++	++	0	+	Oui
Liège	1	MPM	++	++	+	+	Oui
Fourrage	2	MPM	0	++	++	+	Oui
Récréation	3	MCT	-	++	+	++	Oui
Glands	4	MPM	+	++	+	+	Oui
Quantité et Qualité de l'eau	5	MBC	-	++	++	++	Oui/Non
Truffes	6	MPM	0	++	++	+	Oui/Non
Tanins	6	MPM	+	+	++		Oui
Séquestration CO ₂	6	MPM	0	++	++	+	Oui/Non
Miel	7	MPM	++	++	++	+	Oui

(*) : il n'a pas été possible de se limiter à 5 niveaux de priorité en vue du nombre élevé des services à évaluer et des différences entre ces derniers en termes de priorité.

(**)MPM : méthodes basées sur le prix du marché ajusté ; MCT : méthode du coût de trajet ; MBC : Méthode basée sur les coûts.

Biens et services retenus pour l'évaluation

Tous les services priorisés dans le tableau ci-dessus ont été retenus. Les deux services biodiversité et amélioration de la qualité des sols ont été éliminés avant même le processus de priorisation en raison d'un sérieux manque de données permettant d'établir les relations action-résultat et des données qui permettent de caractériser les deux services ou de projeter leur évolution.

Il est à noter également que le service de régulation hydrologique en amélioration de la quantité et de la qualité de l'eau a été retenu sous réserve de l'obtention des données nécessaires dont l'existence n'est pas certaine.

3. Préparation des scénarios

3.1. Description de la méthode de définition des scénarios

L'aménagement et la gestion de la conservation au niveau de la forêt de la Maâmora est une déclinaison opérationnelle des directives inscrites de façon périodique, chaque 20 ans, dans deux documents de référence qui sont le plan d'aménagement (PA) et le plan de gestion (PG). Ils sont élaborés par une équipe externe de consultants multidisciplinaires (bureau d'études) qui commence par faire un état des lieux et procède à des analyses et à une réflexion approfondie, en concertation avec l'administration, autour des orientations, projets et actions à entreprendre.

Au niveau de la forêt de la Maâmora, le PA est en cours d'actualisation de la version adoptée en 1992. Les propositions finales des actions et du programme d'investissement ne sont pas encore finalisées. A cet effet, et dans scénario projeté durant les 20 années à venir, nous avons procédé à la consultation des documents provisoires proposés par le consultant au HCEFLCD et en avons fait une base pour la définition des scénarios.

La définition proprement dite des scénarios a eu lieu en 3 principales étapes :

- **Etape 1** : Synthèse de la dernière version provisoire du PA et élaboration d'un draft de scénarios ;
- **Etape 2** : organisation de 2 ateliers de travail au niveau local pour la précision des scénarios en fonction des priorités des gestionnaires au niveau des deux directions régionales des eaux et forêts à Kenitra et à Khémisset ;
- **Etape 3** : Finalisation des scénarios proposés en concertation avec les décideurs au niveau central du HCEFLCD.

L'objectif de départ étant la définition de 3 scénarios alternatifs à travers lesquels l'aménagement et la gestion de la suberaie sont susceptibles d'améliorer l'équilibre écologique et la production optimisée des différents services écosystémiques eu égard de la nécessité de l'approvisionnement. Toutefois, les différentes discussions avec les gestionnaires et les décideurs nous a conduit finalement à la fatalité de considérer un seul scénario alternatif au scénario de base. Ceci est argumenté par la difficulté et la non flexibilité des choix dans l'absence d'études participatives pouvant anticiper les réactions des populations locales. Le HCEFLCD accorde une grande importance dans le cadre de sa stratégie d'aménagement et de développement forestier à l'implication des populations locales dans la prise de décision et dans le choix des mesures de gestion appropriées. Ainsi, il a été jugé inutile de définir des scénarios raisonnés de façon cloisonnée par les seuls gestionnaires sans la participation des populations locales.

Le seul scénario alternatif retenu et proposé pour l'ACB, en outre du baseline, étant le scénario projeté à travers le PA et le PG de la forêt de la Maâmora.

Un autre argument est celui de la compétence et de la multidisciplinarité des équipes de consultants qui définissent les scénarios d'aménagement. Eu égard à l'importance des enjeux écologiques, la complexité des dynamiques et des interactions au sein de l'écosystème suberaie, il n'est possible de se prononcer sur des scénarios qu'en ayant un niveau de spécialisation avancé sur les aspects susceptibles d'être affectés chose qui ne pourrait avoir lieu sans avis d'experts thématiques ayant une bonne connaissance biophysique et écologique du milieu.

3.2. Facteurs et leviers de changement

La définition des facteurs de changements et des leviers est une opération qui a eu lieu auprès des directions régionales. Le coordonnateur thématique de la composante 2 et l'expert national ont

expliqué la méthode de définition et de précision des différents facteurs et leviers et en travail commun il a été procédé au remplissage de la matrice des influences.

Il convient de signaler que l'exercice n'a pas été facile surtout qu'il y a beaucoup d'incertitudes et une absence de données permettant de passer des perceptions à la détection des relations de façon scientifique fondée et précise. Ainsi, les relations d'influence présentées dans la matrice ci-après sont le résultat des perceptions et du peu de connaissances à disposition des gestionnaires.

Ceci annonce une grande difficulté d'estimation des coûts et des bénéfices pouvant résulter d'un facteur de changement ou d'un levier proposé. La grande limite étant la disponibilité de données fiables permettant cet exercice.

Les facteurs externes proposés sont :

- Surpâturage et Défrichement : désigne la pression exercée par les populations riveraines et qui résume l'ensemble des facteurs d'entraînement qui correspondent à la forte dépendance des populations vis-à-vis des revenus de l'élevage, la non suffisance des revenus agricoles en plus des signaux captés sur le marché local via l'augmentation des prix de la viande (surtout durant les périodes antérieures à la fête du mouton) ;
- Erosion éolienne et Désertification : ce facteur agrège l'ensemble des facteurs intermédiaires provoqués par la dynamique associée au changement climatique et à l'évolution négative des espaces forestiers et pastoraux dégradés ;
- Coupes illicites de bois et de fourrages : agrège les pratiques de coupe clandestines de bois d'énergie ainsi que les coupes de fourrage à partir des arbres durant les périodes de disette traversées en années sèches ;
- Insectes et attaques parasitaires : désigne l'impact de l'évolution de certaines espèces entomologiques qui dégradent très fortement la qualité du liège et conduit à la réduction significative des productions en liège.

Les leviers proposés sont :

- Aménagement : englobe toutes les actions visant l'amélioration de l'écosystème forestier à savoir la lutte contre les feux, la régénération, aménagements de protection des espaces fragiles,...etc.
- Mise en défens, surveillance et contrôle : englobe essentiellement toutes les actions de gestion et de surveillance du territoire forestier contre les infractions comme le non respect des mises en défens, les coupes illicites de bois, la chasse illicite,...etc ;
- Co-gestion : elle intègre toutes les ententes et les engagements de collaboration définis entre l'administration des E&F et les populations riveraines organisées en associations d'ayants droits ou en coopératives de production (production animale, truffes, producteurs de miel,...).

Le tableau ci-après résume les interrelations entre, d'une part, les facteurs de changement et les SE et, d'autre part, entre les leviers proposés et les SE priorités.

Levier ou facteur	Impact attendu par rapport à la production des biens et services écosystémiques (intensité : --, -, 0, +, ++)									
	Liège	Miel	Glands	Truffes	Bois	Fourrage	Récréation	Séquestration	Tanins	Régulation hydrologique
Scénario de référence										
Surpâturage et Défrichement	--	--	--	--	--	--	-	--	--	-
Erosion éolienne et Désertification	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
coupes illicites de bois et de fourrages	--	-	--	-	--	--	-	--	--	0
Insectes et attaques parasitaires	--	0	0	0	--	0	0	-	-	0
Aménagement	++	+	++	+	++	++	++	++	++	
Mise en défens, surveillance et contrôle	++	+	++	++	++	++	+	++	++	+
Co-gestion	++	0	+	0	+	++	+	0	0	0
Scénario Alternatif										
Surpâturage et Défrichement	-	-	-	-	0	-	0	0	0	-
Erosion éolienne et Désertification	0	0	0	-	0	-	0	0	0	0
coupes illicites de bois et de fourrages	-	0	0	-	-	-	0	-	-	0
Insectes et attaques parasitaires	--	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Aménagement	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Mise en défens, surveillance et contrôle	++	+	++	++	++	++	+	++	++	+
Co-gestion	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+

N.B : Il est à noter que l'urbanisation n'a pas été retenue comme facteur majeur de détérioration prévisible des SE en raison de la sécurisation de l'assiette foncière de la Maâmora qui est une forêt délimitée et titrée.

4. Estimation économique et sociale des biens et services priorités

4.1. Le service d'approvisionnement en bois

4.1.1. Description de la méthode choisie

L'évaluation du Se de production du bois destiné à l'approvisionnement et à la consommation au niveau de l'économie locale et/ou nationale, va être conduite en trois principales étapes à savoir :

Etape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation

La collecte des données va porter essentiellement sur les séries de prix des adjudications de bois (par essence et par usage), des volumes de production annuels actuels et projetés (en préparation de l'ACB), des coûts intermédiaires relatifs à l'exploitation du bois des différentes essences et qui se situent entre la coupe et la vente en adjudication.

Les données sur l'état actuel (distribution des âges et des densités) des unités d'aménagement seront aussi collectées.

Il est à noter qu'en vue de la sensibilité de certaines données, l'appui de l'administration centrale du HCEFLCD est nécessaire en vue de l'obtention des données nécessaires. Le mieux serait d'avoir une série reflétant l'évolution des quantités et des valeurs sur plusieurs années (au moins une décennie).

Etape 2 : analyse des données et calcul des prix et des quantités

L'analyse consistera en un traitement préliminaire des données en vue du calcul des principales variables de calcul précisées ci-haut et reportées dans la formule de calcul ci-après. (Estimation du prix à adopter, quantités par essence et usage, coûts).

Etape 3 : L'estimation de la valeur économique

Le bois produit au niveau de la Maâmora est un agrégat composé de bois différents selon leur essence de base et selon leur qualité et la vocation d'usage.

- Le bois de chêne liège : destiné essentiellement à la production de l'énergie ;
- Le bois des autres essences (acacia, pin et eucalyptus) : qui peut avoir plusieurs issues, notamment, l'usage industriel, l'usage comme bois d'œuvre, l'usage comme bois d'énergie.

Les quantités produites au niveau de la forêt sont alors fonction de chaque unité d'aménagement, de(s) l'essence(s) en présence à ce niveau et de l'usage auquel les différents bois peuvent servir. Cette différenciation émane du fait que le prix de vente du bois est fonction de ces critères (essence et usage).

Pour ne pas surestimer la valeur du bois, on va chercher à apporter une correction en vue de soustraire les coûts de l'exploitation de la valeur de vente en adjudications. La valeur qui sera ainsi obtenue correspondra à la valeur du bois sur pied au moment de l'exploitation. Le coût peut varier d'une unité d'exploitation à l'autre et aussi en fonction de l'essence exploitée.

La formule de calcul de la valeur du bois serait donc :

$$V_B = \sum_i \sum_e \sum_u [(Q_{eiu} * P_{eu}) - C_{ei}]$$

Avec :

V_B : la valeur du bois pour l'année ;

« i » : l'unité d'aménagement ;

« e » : l'essence en présence ;

« u » : l'usage auquel le bois est destiné ;

Q : la quantité de bois produite pour l'année ;

P : le prix du bois variable selon l'essence et l'usage du bois ;

C_{ei} : le coût de l'exploitation (calculé ou estimé) de l'essence par essence et par unité d'aménagement.

4.1.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation

Étapes et sous-étapes	Description et détails	Outils/données à mobiliser	Acteurs impliqués /public cible	Moyens nécessaires	Résultats attendus et livrables	Principaux risques et plan de contingence
Etape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation						
Etape 1	Contacts et déplacements pour la collecte des données nécessaires avec l'appui de l'administration centrale du HCEFLCD	Entretiens avec les responsables et exploitation des fichiers de données	Le service central de l'économie forestière et les DREFLCD	ML : Téléphone, voiture, carburant MH : Expert national Durée : 3 Mois. Echéance : Nov -Déc 2014-Janv 2015.	Quantités, prix et coûts intermédiaires calculés ou estimés	R : Réticence à fournir les données PC : appui de l'administration centrale.
Etape 2 : analyse des données et calcul des prix et des quantités						
Etape 2	Analyse des moyennes, des écarts et de la variance et hypothèses de calcul ou d'estimation.	Données sur les quantités récoltées, commercialisées, prix, et coûts d'exploitation à fournir par le HCEFLC.	Le service central de l'économie forestière et les DREFLCD	ML : ordinateur, logiciel d'économétrie, fichiers de données MH : Expert national Durée : 3 Mois. Echéance : Déc 2014-Janv 2015.	Quantités, prix et coûts d'exploitation calculés et/ou estimés et hypothèses retenues pour les projections (ACB) arrêtées.	R : données incomplètes PC : ajustement des hypothèses de calcul suite à des entretiens avec les responsables.
Etape 3 : L'estimation de la valeur économique						
Etape 3	Calcul et estimation de la valeur unitaire du bois par essence et par usage et de la valeur globale étendue à toute la forêt.	Utilisation de toutes les données collectées (cf. étapes 1 et 2) et les résultats des premières analyses.	--	ML : ordinateur, logiciel d'économétrie, MH : Expert national Durée : 1 Mois. Echéance : Fév 2015.	Valeur économique, unitaire et extrapolée, du liège	R : retard dans la disponibilité des données PC : utilisation des données de 2013.

4.2. Le service d'approvisionnement- Liège

4.2.1. Description de la méthode choisie

La méthode d'évaluation se base sur la production du liège valorisée au prix établi par adjudication. La production sera estimée en fonction de deux paramètres qui déterminent à la fois le nombre de coupes et leur période. Ces paramètres sont :

- La densité des arbres : elle peut varier entre 833 et 2300 arbres /ha. Le nombre d'opérations sylvicoles que nécessite la production d'un liège de bonne qualité est variable en fonction de la densité. Par exemple, pour une densité de 833 arbres/ha les opérations suivantes sont menées : (i) élagage à 4 ans ; (ii) 1^{ère} éclaircie et élagage à 15 ans ;(iii) 2^{ème} éclaircie sélective et élagage de formation effectué à 23 ans ;(iv) récolte de mise en valeur effectuée à 26 ans ; (v) 1^{ère} récolte de liège de reproduction effectuée à l'âge de 35 ans ; (vi) 4 coupes ultérieures sont effectuées respectivement à l'âge de 44 ans, 53 ans, 62 ans et 72 ans.
- L'âge des arbres : l'âge des arbres au moment de l'évaluation va déterminer le niveau actuel de production du liège et renseigner même sur l'évolution future des volumes de liège à récolter.

L'évaluation, ainsi conçue, nécessite de parcourir une séquence d'activités chronologiquement enchaînées en étapes dans l'ordre suivant :

Étape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation

La collecte des données va porter essentiellement sur les séries de prix des adjudications, des volumes de production annuels actuels et projetés, des coûts intermédiaires relatifs à l'exploitation du liège et qui se situent entre la collecte sur pieds et la vente en adjudication.

Les données sur l'état actuel (distribution des âges et des densités) des unités d'aménagement seront aussi collectées.

Il est à noter qu'en vue de la sensibilité de certaines données, l'appui de l'administration centrale du HCEFLCD est nécessaire en vue de l'obtention des données nécessaires.

Étape 2 : analyse des données et calcul des prix et des quantités

L'analyse consistera en un traitement préliminaire des données en vue du calcul des principales variables de calcul précisées ci-haut. (estimation du prix à adopter, quantités, coûts).

Étape 3 : L'estimation de la valeur économique

Les quantités de liège seront estimées par unité d'aménagement (en fonction de la densité et de l'âge) et multipliées par le prix de vente estimé à partir de la série des prix des adjudications. De cela seront soustraits les coûts intermédiaires liés à l'exploitation, notamment le coût de la collecte, de transport et de stockage ou bien le coût de soustraction de la collecte et de l'exploitation aux entreprises. Si ces données ne sont pas disponibles, elles seront estimées avec l'aide des responsables expérimentés dans l'exploitation du liège au niveau du HCEFLCD.

$$V = \sum_i Q_i * (P - C_i)$$

V : valeur du service liège.

Q_i : quantité du liège produite au niveau de l'unité d'aménagement « i »

P : le prix moyen unitaire estimé à partir des séries des prix des adjudications.

C_i : les coûts intermédiaires moyens liés à l'exploitation au niveau de l'unité d'aménagement « i ».

Les hypothèses retenues quant à la différenciation des prix par qualité du liège (son usage futur) seront dégagées au fur et à mesure de l'évaluation en fonction des spécificités liées à l'exploitation telle que pratiquée au niveau de la Maâmora et en fonction des données de suivi disponibles (par exemple l'absence de données sur les coûts de stockage et de transport va donner lieu à des hypothèses pour leur estimation).

4.2.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation

Étapes et sous-étapes	Description et détails	Outils/données à mobiliser	Acteurs impliqués /public cible	Moyens nécessaires	Résultats attendus et livrables	Principaux risques et plan de contingence
Etape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation						
Etape 1	Contacts et déplacements pour la collecte des données nécessaires avec l'appui de l'administration centrale du HCEFLCD	Entretiens avec les responsables et exploitation des fichiers de données	Le service central de l'économie forestière et les DREFLCD	ML : Téléphone, voiture, carburant MH : Expert national Durée : 3 Mois. Echéance : Nov -Déc 2014-Janv 2015.	Quantités, prix et coûts intermédiaires calculés ou estimés	R : Réticence à fournir les données PC : appui de l'administration centrale.
Etape 2 : analyse des données et calcul des prix et des quantités						
Etape 2	Analyse des moyennes, des écarts et de la variance et hypothèses de calcul ou d'estimation.	Données sur les quantités récoltées, commercialisées, prix, et coûts d'exploitation à fournir par le HCEFLC.	Le service central de l'économie forestière et les DREFLCD	ML : ordinateur, logiciel d'économétrie, fichiers de données MH : Expert national Durée : 3 Mois. Echéance : Déc 2014-Janv 2015.	Quantités, prix et coûts d'exploitation calculés et/ou estimés et hypothèses retenues pour les projections (ACB) arrêtées.	R : données incomplètes PC : ajustement des hypothèses de calcul suite à des entretiens avec les responsables.
Etape 3 : L'estimation de la valeur économique						
Etape 3	Calcul et estimation de la valeur unitaire du bois par essence et par usage et de la valeur globale étendue à toute la forêt.	Utilisation de toutes les données collectées (cf. étapes 1 et 2) et les résultats des premières analyses.	--	ML : ordinateur, logiciel d'économétrie, MH : Expert national Durée : 1 Mois. Echéance : Fév 2015.	Valeur économique, unitaire et extrapolée, du liège	R : retard dans la disponibilité des données PC : utilisation des données de 2013.

4.3. Service d'approvisionnement - Fourrage

4.3.1. Description de la méthode choisie

La valeur économique des ressources fourragères produites au niveau de la Maâmora réside dans la contribution des fourrages dans la nutrition animale. Les animaux en présence sont les bovins, les ovins et les caprins. Ainsi, l'évaluation revient à traduire en termes économiques la mesure physique de la quantité de fourrage consommée à partir des pâturages.

La nutrition animale ne se base pas uniquement sur les pâturages mais aussi sur l'apport d'aliments achetés ou produits dans le système de production agricole. A cet effet, il convient de ramener le tout à une unité de mesure commune qui est le nombre d'unités fourragères consommées.

Du fait d'un surpâturage excessif (3 à 4 fois la capacité de charge), on retient l'hypothèse que cette production, en l'espace d'une année, est entièrement consommée.

Etape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation

La collecte concerne les données de l'élevage à savoir les effectifs des animaux par espèce ainsi que les estimations des nombre d'unités fourragères par parc pastoral. Elles seront également collectées les données sur le calendrier fourrager et le(s) bilan(s) fourrager(s) au niveau de la forêt ou des parcs pastoraux respectifs.

Etape 2 : analyse des données et enquête des prix

L'analyse consistera en un traitement préliminaire des données en vue du calcul des quantités d'unités fourragères (UF) consommées.

Etant donnée la variation minimale et non significative des prix de l'orge au niveau de toute la zone de l'étude, on propose de faire une enquête de prix au niveau de deux principaux « souks » (marchés) en vue de vérifier l'importance de cette variation. Dans le cas où les variations ne sont pas très significatives (ce qui semble être le cas) on retiendra le même prix pour l'ensemble de la zone.

Etape 3 : L'estimation de la valeur économique

La valeur économique des UF consommées à partir des pâturages en forêt sera basée sur la conversion du nombre d'UF en kilogrammes d'orge évalué au prix du marché. Une unité fourragère est équivalente à 1kg d'orge en termes de valeur énergétique.

Une unité fourragère est valorisée différemment lorsqu'il s'agit d'ovins, caprins ou de bovins. La différence reste située au niveau des quantités consommées eu égard du comportement de chaque espèce au niveau des pâturages. Ainsi une évaluation à partir des prix de revient de la viande induirait un nombre important de calculs et nécessiterait un volume important de données. Pour cette raison on va se limiter à évaluer le fourrage par le calcul du coût de substitution.

On a lors : $1UF \approx 1Kg(orge) \Rightarrow P_{UF} (l'unité) = P_{org} (1kg)$

D'où une valeur économique au niveau de tous les pâturages « p » de la forêt en nombre de 10 :

$$V_F = \sum_{p=1}^{10} Q_{UF_p} * P_{UF} = \sum_{p=1}^{10} Q_{UF_p} * P_{org}$$

Avec « p » le nombre de parcs pastoraux au niveau de la Maâmora et qui s'élève à 10 parcs identifiés.

4.3.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation

Étapes et sous-étapes	Description et détails	Outils/données à mobiliser	Acteurs impliqués /public cible	Moyens nécessaires	Résultats attendus et livrables	Principaux risques et plan de contingence
Etape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation						
Etape 1	Utilisation des estimations déjà élaborées par le HCEFLCD et Contacts et déplacements pour la collecte du complément d'information auprès des services du Ministère de l'agriculture.	Consultation d'experts en élevage et exploitation des fichiers de données.	La Direction de l'élevage du Ministère de l'agriculture	ML : Téléphone, voiture, carburant MH : zootechnicien Durée : 2 Mois. Echéance : Juillet-Août 2014	Effectifs des animaux par espèce, calendrier et bilan fourragers.	R : Réticence à fournir les données PC : appui de l'administration centrale.
Etape 2 : analyse des données et enquête des prix						
Etape 2	Conversions des quantités et définition du prix unitaire qui servira de base aux calculs.	Enquête de prix sur 2 souks principaux de la région	Les prix seraient prélevés directement sur le marché en demandant aux vendeurs de l'orge.	ML : ordinateur, fichiers de données MH : Expert national Durée : 2 semaines. Echéance : Août 2014.	Nombre d'UF converti en Kg d'orge et prix unitaire de l'orge défini.	--
Etape 3 : L'estimation de la valeur économique						
Etape 3	Calcul et estimation de la valeur par parc pastoral et de la valeur globale étendue à toute la forêt.	Utilisation de toutes les données collectées (cf. étapes 1 et 2) et les résultats des conversions.	--	ML : ordinateur, logiciel d'économétrie, MH : Expert national Durée : 2 jours. Echéance : Août 2014.	Valeur économique du fourrage.	--

4.4. La récréation

4.4.1. Description de la méthode choisie

La méthode choisie pour la mise en œuvre de l'évaluation de la valeur d'usage récréatif au niveau de la forêt de la Maâmora est **la méthode du coût du trajet**.

A travers la mise en œuvre de cette méthode, on vise déterminer la valeur économique chiffrant l'usage des aménités récréatives de la Maâmora. Ainsi, il sera nécessaire d'estimer la fonction de la demande de la fréquentation pour pouvoir, d'une part, estimer la valeur d'usage liée à la récréation et, d'autre part, appréhender les différentes variables décisives dans le choix de la Maâmora comme destination récréative et apprécier, aussi, le rôle ou l'incidence de certains déterminants socio-économiques sur la récréation.

En vue de la concrétisation de cela, le travail sera une scindé en trois étapes chronologiquement successives : (i) une première étape qui consiste en la préparation et la conception des outils nécessaires ; (ii) une phase de mise en œuvre de l'enquête pour la collecte des données nécessaires ; (iii) une phase d'exploitation des données et d'analyse.

Chacune de ces phases est composée d'un certain nombre d'étapes intermédiaires ou de sous-étapes que nous prenons le soin de présenter ci-après.

Etape 1 : Conception et préparation

La phase de conception et de préparation sert à la conception et la mise au point des choix et des outils méthodologiques en fonction d'une connaissance du terrain.

Sous-étape 1.1. Précision du cadre de l'évaluation

La définition du cadre de l'évaluation revient à préciser le(s) site(s) sur le(s)quel(s) l'évaluation aura lieu. A priori, il y a trois sites potentiels d'après les discussions menées auprès des gestionnaires au niveau local : (i) site de Taïcha à sidi Taïbi ; (ii) site de Beni Amira à salé ; et (iii) site de Saknia à Kénitra. Toutefois, il y a lieu à faire des visites de reconnaissance (1 visite par site) dans ces différents sites en vue de développer une connaissance précise du terrain. Cette dernière sera développée en s'appuyant en parallèle sur la consultation des documents et des données disponibles et qui peuvent éclairer le choix définitif.

Les consultations documentaires seront une occasion pour recenser les usages pratiqués sur les sites, étudier les possibilités de regroupement de certains usages, identifier les périodes de visite en saison (dans l'année : printemps, automne, ou dans la semaine : milieu de la semaine ou weekend) pour orienter la programmation des enquêtes...etc.

Sous-étape 1.2. Le mode d'enquête

Le mode d'enquête envisagé est l'enquête sur site en face à face. Les autres types d'enquêtes (enquête téléphonique, enquête par courriel,...) sont inappropriés au contexte de l'évaluation préconisée. Ce choix a l'avantage de pouvoir toucher la population des consommateurs cible mais elle présente l'inconvénient de non inclusion des non usagers du service évalué et qui eux aussi peuvent attribuer une valeur positive à la récréation. Toutefois, le biais provoqué par cette troncature serait corrigé au cours de la spécification du modèle de la demande.

Sous-étape 1.3. La conception du questionnaire

La conception du questionnaire repose sur l'identification des variables ayant un pouvoir explicatif important par rapport au niveau de fréquentation du site récréatif.

Les variables usuellement utilisées sont, à titre indicatif, les suivantes : Coût de transport, variables précisant l'existence de sites substitués, le revenu, l'âge, l'activité ou les activités pratiquées sur le site, la composition du groupe de visiteurs, la catégorie socioprofessionnelle,...etc.

La structure du questionnaire comportera les éléments suivants :

- Partie introductive pour la présentation de l'objet de l'enquête ;

- Questions sur les activités pratiquées sur le site avec attention particulière à la principale activité ;
- Questions sur le nombre de visites effectuées durant la dernière 12aine de mois ;
- Questions pour tirer le maximum de détails sur le déroulement de la dernière visite sur le site ;
- Questions de séparation entre les visites à but précis et les visites à intérêts simultanés ;
- Questions sur les caractéristiques socio-économiques du ménage.

Une fois finalisé, le questionnaire élaboré sera partagé avec toute l'équipe à titre d'information.

Sous-étape 1.4. Identification et formation des enquêteurs

Une fois le questionnaire finalisé, il serait procédé à l'identification des enquêteurs qui vont mener l'enquête. Le choix de ces derniers aura lieu sur des critères stricts avec une attention particulière à l'expérience dans la réalisation des enquêtes et, particulièrement, dans la mise en œuvre des enquêtes de fréquentation touristique.

L'équipe des enquêteurs (4 enquêteurs) sera formée sur le contenu du questionnaire et sur les différentes questions et leurs objectifs respectifs. Cette formation aura lieu pendant une journée entière en salle et sera complétée par une deuxième journée qui aura lieu après le test du questionnaire en vue de la mise en garde contre les possibilités de mauvaise compréhension et des rectifications qui seraient détectées lors du test.

Étape 2 : Mise en œuvre

Sous-étape 2.1. L'enquête pilote

Une enquête pilote aura pour objet le test du questionnaire en vue de sa finalisation. Elle sera menée sur l'un des sites choisis et consistera à remplir une dizaine d'observations.

L'enquête pilote sera menée par l'expert national lui-même en vue de tirer les enseignements lui permettant de finaliser le questionnaire.

Sous-étape 2.2. L'enquête proprement dite

L'enquête va être conduite au niveau des sites choisis et ciblera un échantillon de 60 visiteurs au niveau de chacun des sites. La taille optimale de l'échantillon se situe généralement entre 40 et 80 individus. On choisit une taille optimale de 60 individus en vue d'avoir une bonne précision des estimations et pour avoir une vision assez détaillée des différents attributs faisant de la récréation au niveau de la Maâmora un service recherché.

Les enquêtes auront lieu, à priori, durant les weekends (samedi et dimanche) pendant les deux périodes de forte fréquentation à savoir le printemps-début de l'été et fin de l'été - automne.

Il est possible de mener certaines enquêtes au milieu de la semaine dans le cas où ces derniers coïncident avec des journées fériées ou même si les visites de prospections (cf.étape 1) identifient une existence de flux particuliers de fréquentation au milieu de la semaine.

Les enquêtes seront coordonnées et supervisées de près et de façon continue sur le terrain par l'expert national.

Étape 3 : Exploitation et analyse des données

L'exploitation et l'analyse des données aura lieu selon les sous-étapes suivantes :

Sous-étape 3.1. Le codage et la saisie des données

L'expert national procédera au codage, des variables et des réponses, et à l'élaboration du masque de saisie qui servira d'outil de base pour la saisie. Cette dernière sera effectuée par un opérateur ou une opératrice ayant une expérience préalable dans ce genre de travaux.

Sous-étape 3.2. Le traitement préliminaire des données

Calcul du coût de transport simple

Le calcul du coût de transport va avoir lieu en distinguant le transport selon deux modes : transport motorisé (en voiture ou par moto) et le transport non motorisé.

Pour les coûts de transport (CT) en voiture ils seront calculés sur la base des distances entre le domicile et le site de récréation en tenant compte de la puissance du véhicule et du coût de revient kilométrique (CM) associé ainsi que du nombre de personnes (P) composant le groupe de visiteurs selon la formule suivante :

$$CT = \frac{2 * D * CM}{P}$$

Le CM sera estimé en fonction de la puissance des véhicules conformément au barème suivant :

Puissance du Véhicule	Coût/Km (DH)
≤ 4CV	1,4
[5CV, 6CV]	1,7
[7CV, 9CV]	2,6
10 CV et plus	3,5

Pour les coûts de déplacement non motorisé, le coût serait nul. Il est à noter que, d'après nos premières investigations, il semble que cette proportion est très minime et que la plupart des déplacements ont lieu en voiture pour les deux sites de Taïcha et de Sidi Amira et que cette catégorie peut être élevée au niveau du site de Saknia.

Coûts de transport lointain et d'hébergement

Etant donné que la fréquentation ne dure que quelques heures durant la journée, il n'y a pas de coûts de transport lointains (train, avion,..etc.) et pas de coûts d'hébergement aussi.

Le coût d'opportunité du temps

Ce coût ne sera pas intégré du fait de la difficulté potentielle à le mesurer (mesure du tarif horaire par activité socioprofessionnelle) dans le contexte du Maroc où cela n'est possible que pour un nombre de fonctions bien limité.

Dans le cas où les données d'enquête montrent la possibilité d'inclusion de cette estimation, le coût d'opportunité serait estimé sur la base du tiers du salaire horaire.

Les sites substitués

L'existence des sites substitués ainsi que le calcul de leurs coûts de déplacement seront pris en considération (calcul de la même façon que pour le site étudié) ou omis en fonction des résultats obtenus. S'il s'avère difficile de calculer ces coûts, elle sera intégrée dans le modèle à estimer l'existence ou la non existence de possibilité de substitution.

Sous-étape 3.3. Modélisation, Calcul de la valeur d'usage et analyse des résultats

La modélisation

Le modèle à estimer, du moment où le choix méthodologique a porté sur une enquête directe sur site, est un modèle de poisson auquel une correction du problème de la stratification endogène et du problème de la troncature en zéro (résultant de la non considération des non usagers). Le modèle prend la forme suivante :

$$\forall \alpha \geq 1, P(n_i = \alpha / x_i) = e^{-\lambda_i} \frac{\lambda_i^{\alpha-1}}{(\alpha-1)!}$$

Avec :

α	Nombre de visites
n_i	Variable aléatoire égale au nombre de visites effectuées par l'individu « i »
x	Vecteur des caractéristiques individuelles (coût de transport, sexe, âge,...)
i	individu
$\lambda_i = \exp(x_i\beta)$	Paramètre de la loi de Poisson
β	Coefficient

La résolution de ce modèle a lieu de façon simple en se servant de la procédure d'estimation des modèles de poisson en utilisant comme variable expliquée le nombre de visites moins un.

Calcul de la valeur d'usage

La valeur d'usage de la Maâmora pour la récréation sera calculée à travers le calcul du surplus du consommateur qui reflète le bien être lié à la consommation des aménités récréatives du site.

Ils seront calculés le surplus du consommateur par visite et le surplus du consommateur par an.

Le surplus du consommateur (SC) par visite :

$$SC_i^v = -\frac{1}{\beta_{CT}} \text{ avec } \beta_{CT} \text{ le coefficient correspondant au coût de transport.}$$

Le surplus du consommateur (SC) par année :

$$SC_i^a = -\frac{\lambda_i}{\beta_{CT}}$$

Dans le cas où les visites ont lieu pour des fins très diverses et spécifiques, ce qui ne semble pas être le cas, le surplus du consommateur lié à chacune des activités sera calculé pour affiner davantage l'analyse.

4.4.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation

Étapes et sous-étapes	Description et détails	Outils/données à mobiliser	Acteurs impliqués /public cible (si enquête)	Moyens nécessaires	Résultats attendus et livrables	Principaux risques et plan de contingence
Étape 1 : Conception et préparation des enquêtes						
<u>Sous-étape 1.1.</u>	Précision du cadre de l'évaluation	Documentation, entretiens informels 3 Visites de sites	Quelques résidents (6 à 8)	ML : Téléphone, véhicule, carburant MH : aucun Durée : 1 jour x 3 fois. Echéance : fin Mars 2014	Choix définitif des sites d'enquête	
<u>Sous-étape 1.2.</u>	Le mode d'enquête	-	-		Enquête face à face sur site choisie	
<u>Sous-étape 1.3.</u>	La conception du questionnaire : le même pour les 3 sites	-	60 individus au sein de chaque site		Questionnaire finalisé	
<u>Sous-étape 1.4.</u>	Identification et formation des enquêteurs	-	quatre enquêteurs expérimentés	ML : Téléphone, Tableau, papier format A ₀ , photocopies, Marqueurs, salle, ordinateur, Data show MH : 4 enquêteurs Durée : 1 jour x 2fois. Echéance : Début Avril 2014	Enquêteurs formés et prêts à mener l'enquête	
Étape 2 : Mise en œuvre des enquêtes						
<u>Sous-étape 2.1.</u>	L'enquête pilote	Enquête directe sur site	10 individus au sein d'un seul site	ML : photocopies, ordinateur, véhicule, carburant MH : expert national Durée : 1 jour x 2 fois. Echéance : Début Avril 2014	10 observations permettant de corriger et de finaliser le questionnaire.	

Étapes et sous-étapes	Description et détails	Outils/données à mobiliser	Acteurs impliqués /public cible (si enquête)	Moyens nécessaires	Résultats attendus et livrables	Principaux risques et plan de contingence
<u>Sous-étape 2.2.</u>	L'enquête proprement dite	Enquête directe en face à face sur les 3 sites	60 chefs de ménage enquêtés par site (60x3=180)	ML : photocopies, ordinateur, véhicules, carburant MH : expert national (superviseur) + 4 enquêteurs Durée : 2 jours/semaine x 3 mois. Echéance : Avril-Mai 2014 – Octobre 2014	Toutes les enquêtes sont réalisées au niveau des 3 sites retenus.	10 Enquêtes de réserve par site pour le remplacement de questionnaires invalides
Étape 3 : Exploitation et analyse des données						
<u>Sous-étape 3.1.</u>	Le codage et la saisie des données	Masque de saisie et base de données vierge à alimenter	-	ML : ordinateur, logiciel statistique MH : Expert national +opérateur de saisie Durée : 20 jours. Echéance : Nov 2014	Base de donnée remplie et prête pour l'exploitation	Suivi rapproché de la saisie et changement de l'opérateur en cas de non satisfaction
<u>Sous-étape 3.2.</u>	Le traitement préliminaire des données	Logiciel d'économétrie	Expert national	ML : ordinateur, logiciel d'économétrie MH : Expert national Durée : 1 mois. Echéance : Janv 2015	Données sur les principaux déterminants et calcul du coût de transport	-
<u>Sous-étape 3.3.</u>	Modélisation, calcul de la valeur d'usage et analyse des résultats	Logiciel d'économétrie	Expert national	ML : ordinateur, logiciel d'économétrie MH : Expert national Durée : 2 Mois. Echéance : Fév-Mars 2015	1.Modèle de demande estimé 2.Valeur d'usage calculée 3.Test de vérification et interprétation des résultats	-

4.5. Le service d'approvisionnement en Glands de chêne liège

4.5.1. Description de la méthode choisie

La production des glands sera évaluée en reposant sur leur prix de vente aux collecteurs selon les étapes détaillées ci-après :

Étape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation

La collecte concerne les données disponibles au niveau du HCEFLCD précisant : (i) le rendement de production de glands et son évolution en fonction de l'âge des arbres ; et (ii) la densité des arbres au niveau des différentes unités d'aménagement existantes au niveau de la Maâmora.

Étape 2 : analyse des données et enquête de prix

L'analyse consistera en un traitement préliminaire des données en vue du calcul des quantités de glands produite au niveau de chaque unité d'aménagement.

Le prix de vente du kilogramme de glands sera tiré directement du marché local. Les glands se vendent partout et leur prix est facile à obtenir. Toutefois, l'enquête de prix permettra de faire la distinction entre le prix de vente par les collecteurs au niveau de la forêt et le prix de vente final sur le marché.

Le prix à considérer dans l'évaluation est le prix de vente au niveau des collecteurs et pas celui du marché qui peut surestimer la valeur du moment où il englobe aussi la marge des intermédiaires et d'éventuels autres coûts intermédiaires.

Étape 3 : L'estimation de la valeur économique

L'évaluation de la valeur économique des glands de chêne liège va avoir lieu de façon directe du moment où ces derniers sont commercialisés sur le marché de la consommation. De ce fait, le prix à considérer est le prix moyen de vente sur le marché local.

Pour les quantités il convient de signaler qu'il est difficile de dissocier la consommation par les animaux de la collecte pour l'autoconsommation et pour la commercialisation. Les données permettant de faire cette distinction ne sont, à priori, pas disponibles. Ainsi, les quantités seront estimées sur la base de la production par pied au niveau de chaque unité d'aménagement, en vue de tenir compte de la variabilité intra-spatiale. La valeur globale au niveau de la forêt sera obtenue en sommation des différentes valeurs obtenues.

La valeur économique de la production totale des glands sera calculée en utilisant la formule suivante :

$$V_g = \sum_i (Q_i * D_i * P_g)$$

Avec :

Q_i : la quantité de glands produite par un arbre de chêne liège au niveau de l'unité d'aménagement « i » exprimée en (Kg/arbre) ;

D_i : la densité des arbres au niveau de l'unité d'aménagement « i » ;

P_g : le prix moyen de vente des glands exprimée en (Dh/Kg).

4.5.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation

Étapes et sous-étapes	Description et détails	Outils/données à mobiliser	Acteurs impliqués /public cible (si enquête)	Moyens nécessaires	Résultats attendus et livrables	Principaux risques et plan de contingence
Étape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation						
Étape 1	Utilisation des données existant chez le HCEFLCD.	Recherche bibliographique	Services du HCEFLCD (aménagement et économie forestière)	ML : Téléphone, voiture, carburant MH : expert national Durée : 2 semaines. Echéance : Juillet-Août 2014	Rendements en glands par arbre et par âge, densité des arbres au niveau des unités d'aménagement.	--
Étape 2 : analyse des données et enquête des prix						
Étape 2	Enquête sur le marché local auprès de vendeurs pour la définition du prix unitaire qui servira de base aux calculs.	Enquête de prix sur le marché local.	Les prix seraient prélevés directement sur le marché en demandant aux vendeurs de glands.	ML : ordinateur, fichiers de données MH : Expert national Durée : 2 semaines. Echéance : Oct 2014.	prix unitaire des glands (Kg).	--
Étape 3 : L'estimation de la valeur économique						
Étape 3	Calcul et estimation de la valeur par unité d'aménagement et de la valeur globale au niveau de toute la forêt.	Utilisation de toutes les données collectées (cf. étapes 1 et 2).	--	ML : ordinateur, logiciel d'économétrie, MH : Expert national Durée : 2 jours. Echéance : Oct 2014.	Valeur économique des glands.	--

4.6. Service de régulation hydrologique- Quantité et qualité de l'eau souterraine

4.6.1. Description de la méthode choisie

L'évaluation du SE de la régulation hydrologique porte sur l'amélioration effective de la quantité et de la qualité des eaux souterraines au niveau des deux nappes de Sehoul et de Tanoubart. Toutefois, cette évaluation reste strictement tributaire de l'existence des données sur :

- (i) La dynamique forestière : l'évolution annuelle du couvert forestier sur une durée minimale de 20 ans ;
- (ii) L'évolution de la qualité et de la quantité de l'eau souterraine : ces données existent mais les stations de suivi sont récentes.

Une des difficultés majeures, dans le cas où les données sur le niveau piézométrique en nappe et le niveau de qualité des eaux ne couvrent que les quelques dernières années, est la difficulté de faire un rapprochement entre la dynamique forestière lente et cumulative et le changement de la quantité et de la qualité qui est rapide et tributaire de plusieurs facteurs tels que l'évolution des sources de pollution et la variabilité climatique interannuelle.

L'évaluation est préconisée se basera sur l'usage complémentaires de la méthode par les coûts de rétablissement pour la qualité et par le coût de l'extraction pour la quantité d'eau. Les étapes à parcourir sont les suivantes :

Etape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation

La collecte concerne : (i) les données disponibles au niveau du HCEFLCD et de l'Agence Hydraulique du Bassin de Bouregreg Chaouia ; (ii) les données sur les coûts d'extraction de l'eau (hors coûts de transport) et sur les coûts de filtration des nitrates ou autres ; (iii) les données issues de la composante 1 du projet FFEM sur la dynamique forestière ; (iv) données des études sur l'évolution des relations entre forêt, hydrologie souterraine et filtration.

Ils sera procédé durant cette étape à un certain nombre d'entretiens avec des chercheurs au niveau de trois établissements travaillant sur ces problématiques au niveau de l'Institut scientifique, l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV) et de l'Ecole Nationale forestière des Ingénieurs (ENFI), en vue d'obtenir un maximum possible d'information disponible et qui peut aider à l'évaluation dans le cas où elle existe.

Etape 2 : analyse des données et enquêtes complémentaires

L'analyse consistera en un traitement préliminaire des données en vue d'établir un rapprochement entre les deux tendances d'évolution, de la recharge de la nappe et de la qualité de l'eau, avec la dynamique forestière, d'une part, et pour quantifier les coûts qui vont être utilisés dans l'étape suivante de l'évaluation.

Les couts d'exploitation et les coûts de filtration de l'eau seront tirés d'entretiens auprès des responsables au niveau de l'Agence Hydraulique du Bassin de Bouregreg et de la Chaouia (ABHBC) et de fichiers de données qu'ils peuvent communiquer à ce propos.

Etape 3 : L'estimation de la valeur économique

L'évaluation envisagée empreinte les coûts d'extraction pour la valeur de l'augmentation en quantité et celle des coûts de rétablissement (filtration) pour la qualité.

Le rapprochement entre la dynamique forestière et l'évolution du stock en eau souterraine va permettre d'apprécier l'apport de la forêt, ou bien des essences selon les évolutions, en termes d'amélioration de l'infiltration des eaux de ruissellement en sous-sol. La qualité de l'eau sera également évaluée selon une comparaison similaire.

Une fois évaluée la quantité de l'eau sera traduite en valeur économique en lui attribuant un prix équivalent aux coûts de l'extraction de la ressource. Pour l'amélioration de la qualité elle sera évaluée au coût de rétablissement d'un niveau de qualité potable.

La formule de calcul préconisée pour le calcul de la valeur économique est la suivante :

$$V_{qqe} = \sum_i [C_{Ei} \times \Delta Q_i + C_{Ri} \times \Delta Ql_i]$$

Avec :

V_{qqe} : valeur économique de l'amélioration de la quantité et de la qualité de l'eau ;

C_{Ei} : coût unitaire de l'extraction d'eau souterraine à partir de la nappe « i » ;

ΔQ_i : variation de la quantité d'eau dans la nappe « i » ;

C_{Ri} : le coût unitaire de rétablissement de la qualité de l'eau au niveau de la nappe « i » correspondant à la réduction d'une unité de la concentration des nitrates dans l'eau;

ΔQl_i : la variation de la concentration des nitrates en nombres d'unités de concentration.

4.6.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation

Étapes et sous-étapes	Description et détails	Outils/données à mobiliser	Acteurs impliqués/public cible	Moyens nécessaires	Résultats attendus et livrables	Principaux risques et plan de contingence
Étape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation						
Sous-étape 1.1	Collecte des données existantes chez le HCEFLCD, l'ABHBC, les études et les mémoires.	Recherche bibliographique	Experts de la composante 1, Services du HCEFLCD et du MAPM, IAV Hassan II, Institut scientifique et Ecole Nationale Forestière des Ingénieurs	ML : Téléphone, voiture, carburant MH : expert national Durée : 2 Mois. Echéance : Mai-Juin 2014.	Données sur les relations et les changements en quantité et en qualité de l'eau souterraine et coûts d'extraction et de rétablissement	R : insuffisance des données pour l'évaluation. PC : Abandonner l'évaluation pour éviter l'aberration.
Sous-étape 1.2	Entretiens avec des personnes ressources	Entretiens directs	Experts de la C1 et chercheurs au niveau de l'Institut scientifique, de l'IAV et de l'ENFI	ML : Téléphone, voiture, carburant MH : experts C1 et chercheurs Durée : 2 Mois. Echéance : Mai-Juin 2014.		
Étape 2 : analyse des données disponibles						
Étape 2	Organisation des données et calculs de rapprochement entre les évolutions.	Traitement de données Logiciel statistique pour le traitement	Avis d'experts	ML : Voiture, carburant, ordinateur, fichiers de données MH : Experts au besoin Durée : 2 Mois. Echéance : Mai-Juin 2014.	Coûts, quantités et hypothèses à adopter pour l'évaluation précisés.	
Étape 3 : L'estimation de la valeur économique						
Étape 3	Calcul et estimation de la valeur globale de la régulation	Utilisation de données issues de l'étape 2.	--	ML : ordinateur, logiciel d'économétrie, MH : Expert national	Valeur économique de la régulation	--

Étapes et sous-étapes	Description et détails	Outils/données à mobiliser	Acteurs impliqués/public cible	Moyens nécessaires	Résultats attendus et livrables	Principaux risques et plan de contingence
	hydrologique en quantité et en qualité d'eau souterraine.			<u>Durée</u> : 1 jour. <u>Echéance</u> : Juin 2014	hydrologique.	

4.7. Le service d'approvisionnement –Truffes « Terfasse »

4.7.1. Description de la méthode choisie

Les truffes, dites localement « *Terfasse* », sont produites naturellement au niveau de la Maâmora. Elle n'existe aucune étude évaluant le volume produit ni la relation entre l'existence/absence des essences forestières ou pastorales et la production des truffes. Toutefois, leur intérêt économique pousse les populations locales à accentuer de plus en plus leur recherche partout dans la forêt.

L'information disponible étant le volume total collecté annuellement au niveau de la Maâmora. Les deux espaces sylvicoles concernés sont les peuplements de chêne liège et des pins. Les espaces de clairières et les terres de pâturage produisent aussi des truffes mais en faible quantité.

La méthode choisie pour l'évaluation étant l'évaluation au coût de remplacement calculé sur la base de calcul du coût de revient de la production des truffes sous des conditions contrôlées. Les truffes sont produites au niveau du pays par une exploitation de 4 ha à Debdou (dans la région de l'oriental du Maroc) collectées et vendues sur le marché national et international surtout. Toutefois, il n'est pas sûr que le seul producteur qui existe au niveau du pays puisse révéler ses techniques et son train technique. Dans le cas où ceci n'est pas possible, il serait procédé à une évaluation par le prix du marché ajusté (Cf. étape 3).

Les étapes préconisées pour l'évaluation et leurs consistances détaillées sont les suivantes :

Etape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation

La collecte concerne : (i) les données disponibles au niveau du HCEFLCD et du Ministère de l'agriculture précisant les quantités de truffes collectées et commercialisées ; (ii) les données des études sur la filière truffes et des mémoires de fin d'études.

Ces données seront exploitées de façon à déterminer le volume de production en truffes, volumes collectés ainsi que la variabilité interannuelle en fonction des conditions climatiques.

Etape 2 : analyse des données et enquêtes complémentaires

L'analyse consistera en un traitement préliminaire des données en vue du calcul des quantités moyennes de truffes produites globalement au niveau de toute la forêt et préciser le cas échéant, si les données le permettent, l'origine des productions (chêne liège, strate herbacée ou pin).

Les coûts de production des truffes seront tirés d'une enquête auprès du producteur de truffes à Debdou. Ces coûts seront rapportés au poids unitaire puis extrapolés à toute la production de la Maâmora.

Dans le cas d'utilisation de la méthode du prix de marché, les prix de vente ainsi que le temps de travail consacré à la collecte seront actualisés à travers des enquêtes complémentaires légères auprès des vendeurs de truffes au niveau local. Il reste difficile de questionner les collecteurs directement du moment où ce public est composé essentiellement de femmes et des enfants.

Les données à utiliser pour l'évaluation, selon la méthode choisie, seront traitées et le coût de production ou bien, dans le cas de la deuxième méthode, le temps consacré au travail, seront analysées et rapportées à l'unité pour faciliter leur usage dans les calculs.

Etape 3 : L'estimation de la valeur économique

Pour l'évaluation de la valeur économique des truffes, on se basera sur les coûts de production d'un Kilogramme de truffes que l'on extrapolera à tout le volume collecté au niveau de la Maâmora. Autrement, dans le cas où les coûts de production ne sont pas déclarés par le seul producteur existant au niveau du pays, il existe un indicateur important qui est leur prix de vente. En effet, il y a plusieurs prix pour ce même produit selon qu'il s'agit de la vente au niveau du collecteur, au niveau du marché local ou à l'export. Ainsi et pour éviter la surestimation de la valeur des truffes, on se basera sur le prix aux collecteurs.

Le ramassage ne nécessite pas de charges particulières apart le temps de recherche et de collecte. Cette dernière a lieu par les femmes et les enfants essentiellement. Ceci pose un problème quant à la comptabilisation du coût d'opportunité du temps de la collecte. Le coût d'opportunité du temps des enfants et des femmes tend à s'annuler, c'est la raison pour laquelle probablement les hommes ne s'occupent pas de cette activité. On propose donc de supposer un coût d'opportunité nul pour le

temps de la collecte et ce dernier ne sera évalué que s'il s'avère, d'après les enquêtes, que la rémunération du temps des femmes existe réellement en vue d'usages alternatifs rémunérateurs. Dans ce cas la rémunération sera estimée sur la base du taux de rémunération horaire du travail salarié alternatif.

Ainsi, la valeur des truffes sera évaluée, selon les résultats des prospections de terrain qui vont permettre de préciser l'hypothèse à retenir, par l'une des deux formules suivantes :

Coût d'opportunité du temps de la collecte nul

La formule de calcul serait : $V_{Tr} = P_{Tr} * Q_{Tr}$

Avec :

V_{Tr} : la valeur de la production totale des truffes ;

Q_{Tr} : la quantité totale des truffes collectées ;

P_{Tr} : le prix de vente au collecteur des truffes.

Coût d'opportunité du temps de la collecte positif

La formule de calcul deviendrait : $V_{Tr} = (P_{Tr} - COT) * Q_{Tr}$

Avec : $COT = \frac{1}{8} [h * N * R]$

Sous l'hypothèse d'un taux de rémunération journalier « R » pour une journée de 8h de travail et avec « h » le nombre d'heures de travail moyen par jour et le « N » le nombre de jours passés annuellement en la collecte des truffes.

4.7.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation

Étapes et sous-étapes	Description et détails	Outils /données à mobiliser	Acteurs impliqués /public cible	Moyens nécessaires	Résultats attendus et livrables	Principaux risques et plan de contingence
Étape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation						
Étape 1	Collecte des données existantes chez le HCEFLCD, le Ministère de l'agriculture, les études et les mémoires.	Recherche bibliographique	Services du HCEFLCD et du MAPM IAV Hassan II Ecole Nationale Forestière des Ingénieurs	ML : Téléphone, voiture, carburant MH : expert national Durée : 1 Mois. Echéance : Mars 2015.	Productions de truffes, prix de vente aux collecteurs et temps de collecte.	--
Étape 2 : analyse des données et enquêtes complémentaires						
Sous-étape 2.1	Enquête des coûts de production auprès du producteur privé Ou et enquêtes complémentaires pour l'actualisation des prix et temps de collecte.	Enquêtes directes.	Un producteur de truffes Ou Vendeurs de truffes.	ML : Voiture, carburant, ordinateur, fichiers de données MH : Expert national Durée : 2 Mois. Echéance : Mars-Avril 2015.	Coûts de production, prix unitaire actualisé des truffes (Kg).	R : le producteur n'accepte pas de se prononcer sur la structure des coûts de production. PC : utilisation de l'évaluation par le prix du marché.
Sous-étape 2.2	Exploitation des données pour arrêter la valeur unitaire (Dh/kg) de production des truffes ou prix au collecteur (entier ou corrigé).	Logiciel statistique pour le traitement	--	ML : Voiture, carburant, ordinateur, fichiers de données MH : Expert national Durée : 1 jour. Echéance : Avril 2015.		

Étapes et sous-étapes	Description et détails	Outils /données à mobiliser	Acteurs impliqués /public cible	Moyens nécessaires	Résultats attendus et livrables	Principaux risques et plan de contingence
Etape 3 : L'estimation de la valeur économique						
Etape 3	Calcul et estimation de la valeur globale des truffes au niveau de toute la forêt.	Utilisation de toutes les données collectées (cf. étapes 1 et 2).	--	ML : ordinateur, logiciel d'économétrie, MH : Expert national Durée : 2 jours. Echéance : Avril 2015	Valeur économique des truffes.	--

4.8. Le service d'approvisionnement en Tanins

4.8.1. Description de la méthode choisie

Les tanins au niveau de la Maâmora sont extraits essentiellement à partir des écorces d'Acacia (Acacia Mollissima) et vendues par adjudication par le HCEFLCD.

L'information disponible étant le volume total collecté annuellement au niveau de la Maâmora pouvant renseigner sur une production moyenne par unité de surface d'Acacia.

La méthode choisie pour l'évaluation étant l'évaluation au prix de marché ajusté.

Les étapes préconisées pour l'évaluation et leurs consistances détaillées sont les suivantes :

Etape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation

La collecte concerne : (i) les données disponibles au niveau du HCEFLCD sur les volumes de production, les surfaces et les prix des adjudications ; (ii) les données des études sur la filière tanins au niveau du pays.

Ces données seront exploitées de façon à déterminer le volume de production en tanins et les prix des adjudications.

Etape 2 : analyse des données

Les données à utiliser pour l'évaluation seront traitées et le coût de l'exploitation seront calculés et rapportées à l'unité pour faciliter leur usage dans les calculs.

Etape 3 : L'estimation de la valeur économique

Pour l'évaluation de la valeur économique des tanins, on se basera sur le prix du marché diminué des coûts de l'exploitation.

La formule de calcul à utiliser pour l'évaluation de la valeur globale des tanins est la suivante :

$$V_{Tan} = R_{Tan} \times S_A \times (P_{Tan} - C_{Tan})$$

Avec :

R_{Tan} : le rendement des acacia en tanins à l'hectare ;

S_A : la surface des forêts d'Acacia en hectares ;

P_{Tan} : le prix unitaire des tanins ;

C_{Tan} : le coût d'exploitation unitaires des tanins.

4.8.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation

Étapes et sous-étapes	Description et détails	Outils /données à mobiliser	Acteurs impliqués /public cible	Moyens nécessaires	Résultats attendus et livrables	Principaux risques et plan de contingence
Etape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation						
Etape 1	Collecte des données existantes chez le HCEFLCD, les études et les mémoires.	Recherche bibliographique	Services du HCEFLCD, IAV Hassan II Ecole Nationale Forestière des Ingénieurs	ML : Téléphone, voiture, carburant MH : expert national Durée : 1 Mois. Echéance : Oct-2014.	Productions de tanins et prix de vente aux adjudications.	--
Etape 2 : analyse des données						
Etape 2	Estimation des quantités et des coûts de l'exploitation.	Enquêtes directes.	Service de l'économie forestière du HCEFLCD et DREF de Kénitra	ML : fichiers de données MH : Expert national Durée : 2 Mois. Echéance : Oct-2014.	Coûts de production, prix unitaire ajusté.	--
Etape 3 : L'estimation de la valeur économique						
Etape 3	Calcul et estimation de la valeur globale des tanins au niveau de toute la forêt (surfaces d'Acacia).	Utilisation des résultats des calculs au niveau de la phase 2.	--	ML : ordinateur, logiciel d'économétrie, MH : Expert national Durée : 1 jour. Echéance : Oct-2014.	Valeur économique des tanins.	--

4.9. La séquestration du gaz carbonique

4.9.1. Description de la méthode choisie

La séquestration du gaz carbonique par la forêt est un SE assuré par un ensemble d'éléments de l'écosystème. Toutefois, la conduite d'une évaluation assez exhaustive nécessite la mobilisation d'un nombre important de données qui sont coûteuses et dont la production nécessite un effort multidisciplinaire pouvant durer plusieurs années. Ainsi, nous nous limitons à l'évaluation de la séquestration du gaz carbonique produite par les essences forestières ligneuses à savoir le chêne liège, l'eucalyptus, l'acacia et le pin. On retient comme base de l'estimation la séquestration traduite par le volume de bois stocké dans le système racinaire et dans la partie aérienne des arbres. Les étapes préconisées pour l'évaluation et leurs consistances détaillées sont les suivantes :

Étape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation

La collecte concerne : (i) les données disponibles au niveau du HCEFLCD (centre de Recherche Forestière essentiellement) précisant la production des différentes essences forestières en volume de bois dans les deux parties aérienne et souterraine ; (ii) les données des études sur la séquestration au niveau de suberaies dans les pays voisins ; (iii) données sur la séquestration des forêts au niveau du Maroc ; ...etc.

Ces données seront exploitées de façon à déterminer le volume de production en bois, dans le cas où cela est possible d'après les données disponibles, ou bien d'estimer la séquestration par transfert de résultats obtenus ailleurs au niveau du pays ou dans les pays voisins.

Étape 2 : L'estimation de la valeur économique

L'évaluation de la séquestration sera basée sur l'utilisation de tonnes de carbone stocké dans la biomasse aérienne et souterraine comme proxy. L'évaluation du stock de carbone requiert l'agrégation du carbone accumulé à la fois dans le sous-sol et dans la biomasse aérienne.

La formule à utiliser pour le calcul de la quantité de carbone séquestrée est la suivante :

$$Q_c = \sum_j \left[(Vol_{B_j} + (Vol_{BF_j} \times C_1) + (Vol_{R_j} \times C_2)) \times C_3 \times C_4 \right]$$

Avec :

Vol_j : volume de bois en tronc de l'essence « j » en mètres cubes ;

C_1 : le coefficient pour évaluer le feuillage et les branches par espèce ;

C_2 : le coefficient pour évaluer les racines ;

C_3 : facteur de conversion des mètres cubes en tonnes de matière sèche ;

C_4 : facteur de conversion des tonnes de matière sèche en tonne de carbone.

Il est à noter que, en vue du temps limité imparti à la préparation de la méthodologie, il n'était pas possible de vérifier l'existence de toutes les données nécessaires à l'estimation. Toutefois, il semble que les chances de les avoir sont fortes.

Comme plan de contingence, dans le cas où les données sont incomplètes ou pas disponibles au moment de l'évaluation, nous allons nous baser les estimations sur la méthode de transfert des résultats à partir des évaluations ayant eu lieu dans les pays voisins dans des conditions similaires et sur les résultats de l'étude menée par la GIZ, le HCEFLCD et la FAO (Bouyer & Le Crom, 2013)².

Le prix à utiliser serait le prix de référence sur le marché international. Il est à préciser que ce choix a lieu dans l'objectif d'éviter la surestimation de la valeur de la séquestration. La crise financière touchant actuellement plusieurs pays dans le monde a révélé une diminution flagrante des prix de la

² BOUYER, O., LE CROM, M., 2013. Etude des coûts et avantages du mécanisme REDD+ pour le Maroc. GIZ, HCEFLCD & Sylva Terra.

tonne de carbone. Les évaluations de l'avant crise attribuaient au carbone des valeurs excessivement élevées par rapport à ce que l'on constate aujourd'hui sur le marché.

4.9.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation

Étapes et sous-étapes	Description et détails	Outils/données à mobiliser	Acteurs impliqués /public cible	Moyens nécessaires	Résultats attendus et livrables	Principaux risques et plan de contingence
Étape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation						
Etape 1	Collecte des données existantes chez le HCEFLCD, sur la production de bois, par essence, en volume dans les deux parties aérienne et souterraine.	Entretiens et Recherche bibliographique	Centre de la recherche forestière Secrétariat d'état chargé de l'eau et de l'environnement	ML : Téléphone, voiture, carburant MH : biologistes, écologues, forestiers Durée : 2 Mois. Echéance : Sep 2014.	Volumes en bois produits par essence forestière et coefficients de conversion en matière sèche et en tonnes carbone.	R : non existence de données pour l'estimation par essence et par partie d'essence PC : estimation moyenne par transfert
Étape 2 : L'estimation de la valeur économique						
Etape 2	Calcul et estimation de la valeur globale des truffes au niveau de toute la forêt.	Utilisation de toutes les données collectées (cf. étapes 1 et 2).	--	ML : ordinateur, MH : Expert national Durée : 2 jours. Echéance : Nov 2014	Valeur économique des truffes.	--

4.10. Service d'approvisionnement – Le Nectar

4.10.1. Description de la méthode choisie

Le nectar produit au niveau de la Maâmora provient de toutes les espèces végétales, sylvicoles et arboricoles en présence. Dans l'absence de données permettant de quantifier la production des nectars par chacune des formations végétales, d'une part, et par l'impossibilité de contrôle des choix des abeilles, la production du miel serait prise comme base pour l'évaluation économique.

La production du miel a lieu selon deux façons distinctes débouchant sur deux qualités de miel vendues à des prix pouvant aller du simple au double entre le miel produit de façon intensive et le miel produit traditionnellement.

Le miel intensif est produit essentiellement au sein des peuplements d'eucalyptus tandis que le miel de production extensive est produit selon un système sédentaire permettant aux abeilles de paître sur une multitude d'espèces végétales en fonction de la variabilité saisonnière.

Par ailleurs, l'apiculture produit, à base du nectar et de l'activité des abeilles, des produits joints notamment la gelée royale et le pollen.

Les étapes préconisées pour l'évaluation et leurs consistances détaillées sont les suivantes :

Etape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation

La collecte concerne : (i) les données disponibles au niveau du HCEFLCD et du Ministère de l'agriculture précisant les productions en miel par type et par site d'implantation de ruches (bassins de production) ; (ii) les données des études et des mémoires de fin d'études et des fichiers de suivi des projets au sein du Ministère de l'Agriculture sur les coûts de production et le temps dédié à la production de miel en production traditionnelle.

Etape 2 : analyse des données et enquêtes complémentaires

L'analyse consistera en un traitement préliminaire des données en vue du calcul des quantités moyennes de miel produite par site ou globalement au niveau de toute la forêt.

Les prix de vente ainsi que les coûts de production seront actualisés à travers des enquêtes complémentaires auprès de producteurs de miel (10 enquêtes).

Les prix à considérer dans l'évaluation sont les prix moyens aux producteurs et pas le prix de vente sur le marché en vue d'éviter la surestimation.

Etape 3 : L'estimation de la valeur économique

L'évaluation économique aura lieu aux prix moyens des deux types de miel produits. L'estimation des quantités de miel des deux types aura lieu, selon les possibilités offertes par les données disponibles, soit par site de production soit de façon globale en se basant sur la production totale de chacun des types de miel au niveau de toute la forêt. Cette façon de faire permet de distinguer deux façons d'évaluer, précisées ci-après, et dont le choix dépend de l'information disponible.

L'évaluation par site généralisée

L'évaluation par site va permettre d'évaluer la valeur du nectar en utilisant la valeur du miel réduite par les coûts de production pour le miel intensif et par la valeur du miel dont on soustrait le coût d'opportunité du temps, évalué au prix local de la journée de travail, et les coûts de gestion supportés.

Les calculs se serviront des formules suivantes :

$$V_{Ne} = \sum_s [(P_{me} - C_{me}) * Q_{me_s}]$$

$$V_{NT} = \sum_{s'} [(P_{mT} - C_{mT} - COT) * Q_{mT_{s'}}]$$

$$V_N = V_{Ne} + V_{NT} = \sum_s [(P_{me} - C_{me}) * Q_{me_s}] + \sum_{s'} [(P_{mT} - C_{mT} - COT) * Q_{mT_{s'}}]$$

Avec :

V_N : la valeur totale du nectar utilisé dans la production du miel ;

V_{Ne} et V_{NT} : valeurs respectives du nectar d'eucalyptus et des essences toutes confondues ;

P_{me} et P_{mT} : Prix unitaires respectifs des miels d'eucalyptus et des essences toutes confondues ;

C_{me} et C_{mT} : Coûts unitaires de production respectifs du miel d'eucalyptus et des essences toutes confondues ;

Q_{me_s} et Q_{mT_s} : Quantités de miel produites respectivement en eucalyptus et traditionnel par site ;

COT : Coût d'opportunité unitaire du temps dédié à la production du miel.

L'évaluation par volumes de production globale de miel

Ils seront utilisés les volumes totaux produits pour chacun des types de miel qui sont multipliées par leurs prix moyens respectifs selon la formule suivante :

$$V_N = V_{Ne} + V_{NT} = \left[(P_{me} - C_{me}) * Q_{me} \right] + \left[(P_{mT} - C_{mT} - COT) * Q_{mT} \right]$$

Par ailleurs, selon l'importance économique des productions jointes de pollen et de gelée royale produites par le mode de production intensif, la valeur économique sera ajustée en désagrégeant les coûts de production pour distinguer entre le coût de revient du miel et des produits joints. Ces derniers seront évalués à leur prix de marché. Mais il convient de noter que tout cela dépendrait de la disponibilité de données sur les quantités produites.

4.10.2. Mise en œuvre de la méthode d'estimation

Étapes et sous-étapes	Description et détails	Outils/données à mobiliser	Acteurs impliqués /public cible	Moyens nécessaires	Résultats attendus et livrables	Principaux risques et plan de contingence
Étape 1 : collecte des données nécessaires à l'évaluation						
Étape 1	Utilisation des données existant chez le HCEFLCD, le Ministère de l'agriculture, les études et les mémoires.	Recherche bibliographique	Services du HCEFLCD et du MAPM IAV Hassan II Ecole Nationale Forestière des Ingénieurs	ML : Téléphone, voiture, carburant MH : expert national Durée : 1 Mois. Echéance : Mars 2015.	Productions de miel par type et coûts de production ventilés par type	--
Étape 2 : analyse des données et enquêtes complémentaires						
Étape 2	Traitement préliminaire des données, définition des besoins et enquêtes complémentaires pour l'actualisation.	Enquêtes complémentaires auprès de 10 producteurs.	Les prix aux producteurs seraient prélevés directement auprès des producteurs.	ML : ordinateur, fichiers de données MH : Expert national Durée : 2 semaines. Echéance : Avril 2015.	prix unitaire et coûts de production par type (Dh/Kg).	--
Étape 3 : L'estimation de la valeur économique						
Sous-étape 3.1	Saisie, traitement des données d'enquêtes et actualisation des valeurs	Logiciel statistique	Opérateur(ice) de saisie	ML : ordinateur, fichiers de données MH : opérateur de saisie+Expert national Durée : 2 semaines. Echéance : Avril 2015.	Prix et coûts de production actualisés.	--
Sous-étape 3.2	Calcul et estimation de la valeur par site et de la valeur globale au niveau de toute la forêt.	Utilisation de toutes les données collectées (cf. étapes 1 et 2).	--	ML : ordinateur, logiciel d'économétrie, MH : Expert national Durée : 2 jours. Echéance : Début Mai 2015	Valeur économique du Nectar.	--

5. Analyse coût bénéfice (ACB)

5.1. Étape 1 : Définition de l'événement, du projet ou de la politique

Le HCEFLCD vise à travers la mise en œuvre de l'ACB atteindre une série d'objectifs permettant in fine d'éclairer la prise de décision et le plaidoyer pour la mobilisation des financements requis pour la mise en œuvre effective des directives et recommandations avancées par le PA de la forêt de la Maâmora. Ainsi, une série d'objectifs et d'attentes sont attachées à l'ACB elle-même, notamment :

- Permettre une comparaison entre la situation en statu quo (sans intervention) et la mise en œuvre du scénario alternatif proposé par le PA ;
- Permettre la comparaison entre les bénéfices avec et sans l'intégration des bénéfices issus des SE ;
- Renseigner sur la définition des priorités d'action pour la conservation, dans le cas d'insuffisance des fonds pour la mise en œuvre de tout le programme, selon le critère de coût efficience.

Les scénarios retenus

Les scénarios définis sont en nombre de deux : (i) le scénario représentant l'évolution des tendances sans aucune intervention supplémentaire en maintenant la conservation et la production des SE à son niveau actuel ; (ii) le scénario alternatif représentant la mise en œuvre des actions prévues dans le PA.

Il est à noter qu'au stade actuel, le plan de gestion est en cours d'élaboration et ne peut être finalisé que vers le mois de juillet 2014, toutefois les précisions relatives aux grands postes d'action sont tirés du PA et détaillés en Annexe 1 du présent document. Ainsi, la précision du scénario alternatif ne sera au point qu'après réception du plan de gestion définitif.

L'horizon temporel

L'horizon temporel de la mise en œuvre de l'alternative est de 20 années. Ceci correspond à la période de mise en œuvre des investissements. Les bénéfices peuvent être projetés sur une période de 40 années.

Le Taux d'actualisation

Le taux d'actualisation pratiqué par le HCEFLCD est de 5%. Ceci est le fait de la non considération des incertitudes futures dans les calculs économiques. Ceci est appuyé par le fait que même en considération de l'incertitude et l'adoption d'un taux d'actualisation décroissant dans le temps, à peine ce taux va commencer à baisser, le renouvellement du PA et du PG aura lieu et l'injection de nouveaux financements portant sur les mêmes espaces et entités nécessiterait la reconsidération de toute l'évaluation.

Dans le cadre de la présente étude, et en vue de rester en phase avec les pratiques et choix de l'administration commanditaire, le taux d'actualisation à utiliser sera un taux constant de 5% des variations de 5% à 3% et de 5% à 6% seront simulées pour tester la sensibilité de la rentabilité en fonction du choix du taux d'actualisation.

Nous proposons de mener un travail basé sur la concertation avec le service de l'économie forestière du HCEFLCD en vue de convenir en commun accord le choix définitif des simulations à effectuer en fonction des besoins et des résultats obtenus à l'issue de chacune des simulations que nous allons proposer nous-mêmes sur la base d'une analyse préalable.

La soumission des résultats définitifs, à l'occasion de l'élaboration du rapport de l'évaluation, en termes des scénarios de simulation retenus (durée optimale de projection et taux d'actualisation retenu) va être limitée aux simulations finales retenues d'un commun accord avec le HCEFLCD.

5.2. Étape 2 : Identification des impacts pertinents du projet

L'identification des impacts en termes de production de biens et de services liés à la concrétisation (totale ou partielle) de l'alternative proposée est possible mais reste peu évidente pour certains services (récréation, production des truffes, production du nectar,...). Ceci revient essentiellement à la non disponibilité des données biophysiques sur les relations Action-résultat dont l'économiste n'est qu'utilisateur dans le cadre d'une évaluation. Il est, par exemple, difficile de se prononcer sur l'augmentation de la production des truffes en augmentant la conservation du chêne liège ou des pâturages du moment où elle n'existe aucune donnée sur la quantification de la production de truffes associée à un arbre ou à un pâturage au long de son cycle de croissance.

Ceci représente une limite qui peut être surmontée en proposant des estimations moyennes basées sur des données de transfert produites dans des contextes similaires au niveau de pays voisins. Dans le cas où les données existantes ne permettent pas cette possibilité de transfert, il serait procédé à une estimation moyenne de la production en se basant sur une analyse rétrospective des données disponibles, bien que ces dernières soient limitées.

SE	Méthode d'estimation des effets et impacts	
	<i>Variation de la valeur économique</i>	
Bois		<p>La variation à mesurer est la variation périodique correspondant aux périodes de coupes avec une attention particulière à leurs objectifs (coupes d'exploitation ou juste des opérations d'amélioration) et leurs objets (type d'arbres ciblés). Une distinction sera faite entre les espèces à courte durée de vie (Acacia et eucalyptus) et le chêne liège qui a une durée de vie très longue.</p> <p>Les quantités de bois seront évaluées selon leur usage de destination qui renvoi des signaux de prix différents selon plusieurs considérations.</p> <p>L'analyse rétrospective servira de préalable à la définition des hypothèses de projection qui serviront de relai pour combler le déficit en données.</p>
Liège et Glands		<p>Variation proportionnelle à la variation du nombre d'arbres selon 3 phases de croissance du chêne : (i) Ph1 : croissance rapide ; (ii) Ph2 : Age adulte à croissance Moyenne ; (iii) Ph3 : Age adulte à croissance atténuée.</p> <p>Variation selon le périmètre en fonction de la nature des interventions en distinguant : (i) Périmètres de régénération ; (ii) Périmètres d'amélioration ; (iii) Périmètres de préparation ; (iv) Périmètres de récréation ; et (v) Périmètre de protection intégrale.</p> <p>Du moment où l'approvisionnement en liège a lieu de façon discrète, malgré sa production naturelle continue, elle sera utilisée <i>la moyenne arithmétique pondérée</i> pour pouvoir intégrer la différence entre les différences entre les différents périmètres.</p> <p>Ceci aura lieu en deux temps :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temps 1 : estimation moyenne au sein de chaque périmètre d'intervention (régénération, amélioration, préparation, récréation et protection intégrale); - Temps 2 : Pondération et sommation de la production à l'échelle large de la forêt proportionnellement aux espaces producteurs du SE ;
Fourrage (Pâturage)		<p>La variation de la valeur économique va être évaluée en se basant sur la proportionnalité de la production fourragère à l'extension des surfaces d'une part, et à l'amélioration du couvert végétal et son intensification sur un même espace pour les périmètres de pâturage à mettre en défens, les périmètres où les contrôles seront renforcés ou les périmètres où elle serait instaurée une co-gestion impliquant les populations locales.</p>

SE	Méthode d'estimation des effets et impacts
Récréation	<p>La caractérisation de la demande de la récréation va renseigner sur les niveaux de variation marginale des variables qui seraient retenues dans le modèle à élaborer. Ainsi, la variation de la valeur économique sera considérée comme étant évolutive en fonction de la variation marginale des attraits, qui est déterminée essentiellement par les préférences des visiteurs quant aux conditions du milieu.</p> <p>Une autre source de variation étant l'évolution du nombre de visiteurs et de visites dans le temps. Ceci serait estimé et les hypothèses de projection seraient définies.</p>
Quantité et qualité de l'eau	<p>L'évaluation de l'amélioration de l'eau souterraines en quantité et en qualité sera évaluée proportionnellement à la dynamique projetée en termes de variation surfacique des essences forestières eu égard de la relation entre les évolutions notées sur la base d'une analyse rétrospective.</p>
truffes	<p>Elle n'existe aucune donnée qui puisse nous permettre de nous prononcer sur la relation locale entre la strate herbacée ou l'évolution des chênes et la production des truffes. Ainsi, les estimations des variations seront basées sur la distinction entre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'évolution de la production au prorata de l'évolution des surfaces de chêne liège suite à la régénération (augmentation) et aux opérations d'exploitation ou d'amélioration (diminution) ; - L'évolution de la production suite à la conservation des pâturages au prorata de la part des pâturages dans la production des truffes. <p>Ceci représente les voies de l'évaluation à priori. Toutefois, cela serait discuté avec les écologues et les spécialistes matière pour cerner le maximum de détails régissant la production des truffes pour affiner davantage l'estimation des variations des productions et par suite l'évolution de leurs valeurs.</p> <p>Les prix seraient considérés constants par précaution de ne pas induire des variations résultat de l'inflation qui ne reflèteraient pas avec précision l'évolution du SE produit.</p>
Tanins	<p>Amélioration de la production des tanins est proportionnelle à l'extension ou au renouvellement des surfaces boisées en acacia.</p>
séquestration	<p>Ayant choisi de se baser uniquement sur la séquestration par les arbres, la variation du SE et de sa valeur conséquente va être approché proportionnellement aux évolutions des surfaces par périmètre d'intervention et par essence. Toutefois ceci reste conditionné de l'existence de données permettant cela, chose qui n'est pas sûre au stade actuel.</p> <p>Une coupe signifie une diminution du service et une régénération signifie une augmentation du service. Mais, cette dernière est croissante au long du cycle de vie de l'arbre pour chacune des essences.</p>
Nectar (Miel)	<p>La production du nectar utilisé pour la production du miel sera considéré proportionnelle à l'amélioration du couvert végétal dans les terres de parcours et des arbres de chêne au-delà de leur âge d'entrée en production.</p> <p>L'amélioration ou la dégradation des parcours impliquerait respectivement une augmentation ou une diminution de la production.</p> <p>Une autre source de variation serait introduite en se basant sur les tendances rétrospectives d'évolution du nombre de ruches par année. Ceci est destiné à capter l'évolution de la production globale avec ou sans l'amélioration des espèces mellifères.</p> <p>La variation conséquente à une augmentant la capacité de production indépendamment de l'évolution de l'état des espèces mellifères au niveau de la forêt (évolution du scénario de base) sera estimée sur la base des tendances rétrospectives du moment où le HCEFLCD n'envisage pas d'investissement spécifique pour améliorer ce type de production.</p>

Pour la prise en considération des volumes des investissements initiaux ou de renouvellement durant les 40 années choisies pour l'analyse, elles seront les durées de vie et les itinéraires techniques adoptés pour la conduite sylvicole des essences forestières, d'une part, puis en égard aux critères d'éligibilité selon la politique et les orientations locales et nationales. C'est, in fine, l'ensemble des lignes budgétaires supportables pour les actions soit au niveau de l'investissement initial ou bien au niveau de son renouvellement.

Il est à noter que ce qui sera important à considérer et dont la variation aurait des implications notoires sont les coûts de gestion très variables d'une localité à l'autre et dans le temps aussi et qui ne peuvent pas toujours ou tous être considérés comme des coûts d'investissement.

5.3. Étape 3 : Quantification physique des impacts pertinents

	<i>Expert à contacter</i>	<i>Données ou études disponibles</i>	<i>Approche</i>	<i>Moyens nécessaires</i>
Levier 1 : Aménagement sylvo-pastoral				
Bois	Biologiste Forestiers	volumes de coupes et prix des adjudications	quantitative	Déplacements locaux à rabat
Liège	Ecologue Biologiste Forestiers	volumes de coupes et prix des adjudications	quantitative	Temps : 4 semaines Moyens : 4 déplacements Ressources : location de véhicule + charges de transport
Fourrage	Ecologue Pastoraliste Forestier Zootechnicien Biologiste	Plans d'aménagement et de gestion Volumes des productions et prix	quantitative	idem
Récréation	--	--	Quantitative + Modélisation	Enquête directe
Glands	Ecologue Biologiste	Production globale agrégée des glands	Combinée (quantitative et qualitative)	Déplacements à Rabat et Kénitra
Quantité et qualité de l'eau	hydrologue	--	quantitative	Déplacement à Rabat
Truffes	Ecologue Agronome Biologiste gestionnaires	données sur la filière Truffes au Maroc	quantitative	Déplacements hors Rabat et Kénitra
Tanins	Ecologue Biologiste	Productions et prix de vente	quantitative	Déplacement à Rabat et Kénitra
Séquestration	Ecologue environnementaliste Biologiste	Articles scientifiques	quantitative	Déplacements locaux à rabat
Nectar (Miel)	Zootechnicien Agronome Ecologue	Données sur les productions (volume et prix) au niveau du MAPM Liste des coopératives et producteurs	quantitative	idem

	<i>Expert à contacter</i>	<i>Données ou études disponibles</i>	<i>Approche</i>	<i>Moyens nécessaires</i>
Leviers 2 et 3 : Amélioration de la gestion (Mise en défens et cogestion)				
Liège	Ecologue Biologiste gestionnaires	Mémoires de fin d'études	quantitative	Temps : 4 semaines Moyens : 4 déplacements Ressources : location de véhicule + charges de transport
Miel	Producteurs Zootechnicien Agronome Ecologue	Associations et coopératives : fonctionnement et évolution	quantitative	idem
Glands	Sociologue Ecologue Biologiste gestionnaires	Organisation de la collecte et de la commercialisation	Combinée (quantitative et qualitative)	Déplacements à Rabat et Kénitra
Truffes	Sociologue Ecologue Agronome Biologiste gestionnaires		combinée	Déplacements locaux à Rabat et Kénitra
Bois d'énergie	Sociologue Ecologue Biologiste gestionnaires	Liste des délits enregistrés	combinée	Déplacements locaux à Rabat et voyages à Kénitra et Khémisset
Fourrage	Sociologue Ecologue Pastoraliste Forestier Zootechnicien Biologiste gestionnaires	Mémoires de fin d'études + Etudes sur la cogestion dans le Moyen Atlas	combinée	idem
Récréation	Sociologue gestionnaires	Nombre et activités de gestion menées par les Associations de protection de l'environnement et d'écotourisme	qualitative	idem
Séquestration	Sociologue Ecologue environnementaliste Biologiste gestionnaires	Rapport d'étude élaboré par la GIZ	qualitative	Déplacements locaux à Rabat
Biodiversité	Sociologue Ecologue Biologiste gestionnaires	Articles scientifiques	qualitative	

N.B : La liste des experts à contacter est citée juste à titre indicatif, les contacts auront lieu en fonction des besoins réellement ressentis au fur et à mesure de l'avancement de l'évaluation.

5.4. Étape 4 : Estimation monétaire des impacts pertinents

L'estimation monétaire des impacts pertinents va avoir comme référence les données et les estimations des impacts physiques évalués au préalable.

Le chiffrage monétaire va avoir lieu en passant par les sous-étapes suivantes :

- Collecte et estimation des prix des différents services ;

- Distinction entre les différences potentielles de prix en fonction des qualités ou des quantités ;
- Multiplication des prix unitaires par les variations des quantités ;
- Calcul de la valeur monétaire totale pour chaque SE ;
- Extrapolations pondérées des valeurs à l'échelle de la forêt en fonction de l'importance des SE ;
- Projection des évolutions de valeurs individuelles des SE et de la valeur totale des SE évalués.

5.5. Étape 5 : Actualisation des coûts et bénéfices

L'actualisation des coûts et des bénéfices aura lieu dans une logique de ramener les valeurs futures au temps présent en vue d'une appréciation de l'opportunité de la mise en œuvre des actions préconisées par le scénario alternatif. Ce dernier étant pris comme voie d'amélioration des bénéfices à travers la production de flux futurs de bénéfices.

L'actualisation des coûts et des bénéfices aura lieu selon les sous-étapes suivantes :

- Calcul des flux financiers actuels des coûts et des bénéfices
- Projection des évolutions des flux monétaires en fonction des tendances et des impacts physiques quantifiés ;
- Actualisation des valeurs futures au taux pratiqué de 5% ;
- Actualisation des flux selon deux taux alternatifs de 3% et de 6% ;
- Comparaison des résultats et élaboration d'une note de comparaison synthétique ;
- Concertation avec les économistes forestiers du HCEFLCD et choix du taux à retenir pour l'analyse et des taux des simulations ;

5.6. Étape 6 : Calcul des indicateurs de performance de l'ACB

Les indicateurs de performance seront calculés dans l'esprit de renseigner le décideur et les gestionnaires sur l'opportunité de l'alternative globalement, d'une part, et de l'opportunité de chacune des interventions spécifiques (aménagement, renforcement de la gestion et la cogestion), d'autre part. Pour pouvoir atteindre les deux objectifs, il sera procédé dans un premier temps à un calcul des indicateurs de façon globale et agrégée pour l'ensemble de l'alternative. Dans un deuxième temps, on va essayer d'apprécier la rentabilité des actions spécifiques individuellement en vue de différencier l'importance propre à chacune des sources de coûts et de bénéfices.

Il est important de noter que cette dissociation vise juste un éclairage analytique par rapport à la prise de décision. Elle renseigne sur les enjeux associés aux choix d'actions pouvant être entrepris, sinon la rentabilité d'une composante de l'écosystème suberaie ne peut être dissociée de la rentabilité des autres éléments de l'écosystème de la dépendance des équilibres écologiques et des interrelations dynamiques qui sont finalement la source réelle des bénéfices à long terme.

Les indicateurs à calculer sont les suivants :

- **La valeur actuelle nette (VAN)** : elle est exprimée en valeur monétaire et correspond à la valeur totale des « bénéfices nets des coûts » actualisés. Elle sera calculée par soustraction des coûts et des bénéfices projetée et actualisée sur la durée d'analyse. Une valeur positive de la VAN indique une supériorité des bénéfices aux coûts et vis versa. Une valeur nulle signifie que les bénéfices produits égalisent les coûts supportés. Ainsi, plus la valeur de la VAN est élevée plus l'alternative est bénéfique ;
- **Le taux de rentabilité interne** : Il est exprimé en pourcentage et correspond au point de l'annulation de la VAN et qui représente l'égalité entre les coûts et les bénéfices actualisés. C'est, en fait le seuil en-deçà duquel l'alternative n'est pas rentable et au-delà duquel la rentabilité comparée au taux d'intérêt est effective ;
- **Le retour sur investissement** : il est exprimé en nombre d'années et correspond au nombre d'années nécessaires pour que les bénéfices nets cumulés couvrent totalement

les coûts d'investissement et de gestion cumulés. C'est le nombre d'années nécessaires pour récupérer l'investissement consenti ;

- **Le ratio coûts bénéfiques** : exprimé en pourcentage et permet d'apprécier l'importance des coûts comparés aux bénéfiques et le contraire. Il est calculé en division des coûts sur les bénéfiques ou le contraire et l'interprétation du ratio obtenu est fonction de la division opérée.

5.7. Étape 7 : Réalisation de l'analyse de sensibilité

Les principaux points objet de l'analyse de sensibilité et les valeurs des variations envisagées sont les suivants :

- **Le taux d'actualisation** : elles seront simulées une hausse et une baisse du taux d'actualisation. Ainsi les taux à simuler seront, à priori, 3% et 6% du moment où le taux adopté est 5%.
La simulation à taux décroissant est écartée en vue de son rejet par principe par l'xxxxx
- **La durée de vie du projet** : elle sera simulée une variation vers le haut (50 ans) et vers le bas (30 ans) de la durée d'analyse en vue de saisir l'importance du choix de la période d'analyse.
- **Le taux de réalisation des objectifs** : elle sera simulée la situation future en prenant en considération les taux de réalisation des objectifs en se basant sur des données rétrospectives pour arrêter les niveaux de réalisation par type d'action. Les résultats permettront d'avoir une idée sur la variation de tous les indicateurs de performance en fonction du niveau d'achèvement des objectifs.

D'autres simulations seront conduites en fonction des résultats d'analyse des rentabilités spécifiques. Les variations seront simulées pour les principales sources de coûts et de bénéfiques et porteront essentiellement sur deux éléments à savoir :

- La quantité et la qualité physique des données d'entrée et de sortie pour éléments déterminants en termes de coûts et de bénéfiques;
- Les valeurs des services correspondant à un changement des préférences dans le temps (baisse ou hausse des prix et par conséquent des valeurs économiques).

Par ailleurs, de par la richesse prévisible des données fournies par le modèle de la demande pour la récréation, une simulation pourrait porter sur les variables à élasticité élevée du modèle.

6. Planification prévisionnelle des activités (chronogramme)

Le chronogramme comprend les activités liées à la mise en œuvre de l'évaluation économique et sociale des biens et services forestiers, les réunions, etc., mais également les activités liées au rapportage et à la préparation du rapport de synthèse des travaux et de leurs résultats.

	2014												2015											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Identification du contexte de l'évaluation	■	■	■																					
Description des biens et services prioritaire pour l'étude	■	■																						
Préparation des scénarios	■	■	■																					
Définition de la méthode	■	■	■																					
Mise en œuvre				■	■	■	■	■	■															
Analyse globale des leviers et facteurs			■	■	■	■	■	■	■															
Estimation économique et sociale des biens et services priorités							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Description des services et analyse des informations disponibles			■	■	■	■	■	■	■															
Choix et mise en œuvre de la méthode		■	■				■	■	■	■	■	■												
Analyse des résultats													■	■	■	■	■	■	■	■				
Analyse coûts - bénéfiques																■	■	■	■	■	■			

	2014												2015											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
É1 : Définition de l'événement, du projet ou de la politique																								
E 2 : Identification des impacts du projet																								
É3 : Quantification physique des impacts pertinents																								
É4 : Estimation monétaire des impacts pertinents																								
É5 : Actualisation des coûts et bénéfiques																								
É6 : Calcul des indicateurs de performance de l'ACB																								
É7 : Réalisation de l'analyse de sensibilité																								
Rapport intermédiaire																								
Rapport de synthèse																								
Présentation des résultats																								

ANNEXE I : Scénario d'aménagement retenu

Périmètre	problèmes	Action envisagée	Objectif de conservation	Relation avec les SE	Risques d'échec et Facteurs limitants	Coût de mise en œuvre
Aménagement de la série du chêne liège						
Régénération	perte continue de viabilité et de biodiversité induisant une production de liège médiocre en qualité et en quantité, des mortalités d'arbres sur pied et des chablis en continu.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Régénération artificielle assistée : 25.766 ha (19,56% de la Maâmora) ▪ Vieux arbres à remplacer par régénération (833 potées avec écartement de 3x4m) ▪ Clôture des périmètres à régénérer 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Améliorer la régénération naturelle et artificielle du chêne-liège; ▪ respecter jusqu'à nouvel ordre l'itinéraire technique récemment adopté sur le terrain (Labour en plein, labour superficiel, semis de glands et arrosages au premier été) ; ▪ assoir des dispositifs expérimentaux dans divers milieux de la forêt pour chercher un itinéraire sylvicole et subéricole pérenne de la forêt ; ▪ instaurer une mise en défens efficace avec un gardiennage des jeunes périmètres de régénération ; ▪ renforcer les capacités des gestionnaires locaux. 	Amélioration de tous les SE prioritaires à moyen et à long terme (la durée maximale retenue dans le PAG est de 120 ans).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faiblesse de la régénération naturelle ; ▪ Conditions climatiques défavorables ; ▪ Non respect de la mise en défens par les populations locales ; ▪ Abstinance des populations locales à collaborer ; ▪ Disponibilité des ressources humaines et financières suffisantes. 	Non encore estimés
Amélioration		Amélioration au niveau de 61 parcelles (18.531 ha ~14,07%) [parcelles où le chêne liège est à la fois jeune et adulte.] Les coupes d'améliorations consistent à éliminer des brins sans avenir, dépérissants et morts.	favoriser les sujets d'élites capables de fournir du liège de qualité.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amélioration de la production de liège de qualité ▪ collecte de bois d'énergie 	Les résultats restent tributaires de la conjoncture climatique et de la capacité de mobilisation des ressources financières.	Non encore estimés
Préparation		Arbres blessés et souffrants (28% des arbres de ce périmètre) suite aux opérations antérieures d'exploitation du liège et aux délits de coupe.	Préparation de 121 parcelles (34.160 ha~25,93%) par des éclaircis touchant les sujets chétifs, dépérissants, secs sur pieds et coupés en délits.	Préparation pour le prochain aménagement à définir dans la version suivante du PAG	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amélioration de la production des glands et du liège de reproduction. ▪ Amélioration jointe de la production de truffes et fourrage ▪ Réduction de la séquestration. 	idem

Périmètre	problèmes	Action envisagée	Objectif de conservation	Relation avec les SE	Risques d'échec et Facteurs limitants	Coût de mise en œuvre
Récréation	Absence d'aménagements préventifs des effets de la fréquentation récréative de plus en plus croissante par les populations urbaines.	développer l'infrastructure d'accueil du public au niveau des sites récréatifs (8 parcelles : 1.898 ha ~1,44%).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Développer et encadrer la récréation en forêt ; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoriser le territoire pour la promotion d'activités alternatives à la surexploitation des ressources forestières (tourisme, produit de terroir, ...). ▪ Promouvoir l'éducation à l'environnement et les activités de sensibilisation à la protection de la nature. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amélioration de la récréation ▪ Diminution des effets négatifs de la fréquentation humaine de la forêt. 	idem	Non encore estimés
Protection intégrale	Incapacité et retard à mettre en œuvre les recommandations formulées pour la gestion du SIBE (canton A)	la mise en défens d'un SIBE (5000 ha) avec interdiction de l'exploitation pour au moins 50 ans.	la reconstitution du milieu et ses structures et une protection intégrale des secteurs à dayas.	la production écologiquement équilibrée de l'ensemble des SE.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accès illicites ; ▪ Faiblesse du contrôle. 	Non encore estimés
Aménagement de la série des eucalyptus						
Cantons A, B, C, D et E	La gestion des peuplements représente un manque à gagner sans qu'il y ait détection de problème majeur sur le plan écologique qui contrarie la production du bois.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aménagement de 135 parcelles correspondant à une superficie de 41.883 ha. ▪ Rotation de coupes entre 9 ans (cantons A et B) et 10 ans (Cantons C, D et E) ▪ Révolution : 36 ans dans les cantons A et B et 40 ans dans les cantons C, D et E ▪ Un dépressage à 3 ans après chaque coupe est vivement recommandé ; ▪ A la quatrième coupe, la parcelle doit être préparée et replantée à une densité de 833 plants à l'ha (Ecartements 3x4 m). 	L'objectif n'étant pas la conservation mais la production du bois essentiellement	L'amélioration de la série des eucalyptus va contribuer : Positivement : à la production du bois et du miel (nectar) et négativement : à la recharge de la nappe souterraine et la production fourragère	La fermeture de l'usine de cellulose pourrait contrarier les objectifs d'aménagement mais cela pourrait jouer positivement en faveur de l'extension du chêne liège.	Non encore estimés

Périmètre	problèmes	Action envisagée	Objectif de conservation	Relation avec les SE	Risques d'échec et Facteurs limitants	Coût de mise en œuvre
Aménagement de la série des pins						
Non spécifié	Accroissement moyen faible du bois (1m ³ /ha/an)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aménagement de 29 parcelles correspondant à une superficie de 8.292 ha. ▪ Révolution : 40 ans pour obtenir des bois de 60 à 80 cm de circonférence, destinés pour la menuiserie, la charpente et le coffrage ; ▪ Un élagage à 6 ans puis des éclaircies combinées avec des élagages à 10 ans, 20 ans et une éclaircie définitive à 30 ans; ▪ Reboisements en adoptant la technique de préparation du sol usuelle, et envisager une densité de plantation égale à 1111 plants à l'ha (3x3 m). 	L'objectif étant la valorisation des sols qui ne s'apprêtent pas au reboisement par le chêne liège.	L'amélioration de la série des eucalyptus va contribuer positivement : à la production du bois et des truffes	Rien à signaler	Non encore estimés
Aménagement de la série de l'Acacia						
Aménagement par parcelles qui seront désignées dans le plan de gestion	Aucun problème n'est mentionné.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Chaque année 120 ha seront soit plantés ou coupés ▪ Révolution : on doit retenir celle en vigueur qui est 10 ans, ▪ En matière de reboisement, rien de particulier à proposer en matière de préparation de sol, par ailleurs, la densité de plantation doit être ramenée à 833 plants à l'ha (Ecartements de 3x4 m). ▪ Entretiens : se limiter à un seul binage et désherbage au printemps et au début été de la première année de plantation. 	L'objectif étant la production du bois et des tanins.	L'acacia contribuera à l'amélioration de la production en bois d'énergie et bois d'œuvre et à l'amélioration de la production de tanins.	Rien à signaler	Non encore estimés

Périmètre	problèmes	Action envisagée	Objectif de conservation	Relation avec les SE	Risques d'échec et Facteurs limitants	Coût de mise en œuvre
Aménagement et gestion Pastoraux						
Cheptel	<ul style="list-style-type: none"> Surexploitation des pâturages évaluée à 3 à 4 fois la charge optimale. Environ 83% des pâturages subissent une pression démesurée. 	<ul style="list-style-type: none"> Appui à l'intensification de l'élevage au niveau de 10 périmètres pastoraux ; Appui à l'amélioration des itinéraires techniques de production animale ; Appui à l'amélioration des itinéraires techniques de production agricole. 	<ul style="list-style-type: none"> Réduire la pression sur les pâturages forestiers et hors forestiers par l'intensification de l'élevage ; Diminuer la pression via la substitution de l'usage des parcours forestiers et l'amélioration des revenus agricoles. 	Améliorer la production du fourrage, du nectar (miel), et des truffes.	<ul style="list-style-type: none"> La réticence des populations locales ; Le coût élevé de l'intensification de la production et insuffisance des financements mobilisables ; Manque de surfaces pour la production du fourrage ; 	Non encore estimés
Mise en défens	<ul style="list-style-type: none"> Environ 83% des pâturages subissent une pression démesurée. 	Amélioration de la MD dans les périmètres limitrophes des douars (80.355 ha~ 61% de la surface forestière).	<ul style="list-style-type: none"> Réduire la pression sur les pâturages forestiers Améliorer les conditions de régénération du chêne liège. 		<ul style="list-style-type: none"> Longueur de la durée de MD ; Sécheresses. 	Non encore estimés
Actions transversales d'accompagnement						
Co-gestion des pâturages	<ul style="list-style-type: none"> Affaiblissement des structures de gestion traditionnelles et tendances d'exploitation individualisée fort dégradantes. Absence ou insuffisance d'organisations modernes. 	<ul style="list-style-type: none"> Organisation moderne territorialisée des éleveurs Formation d'animateurs d'associations instauration d'une prime mensuelle. 	Impliquer, responsabiliser et inciter à l'appropriation du souci de la conservation de la forêt globalement et des pâturages en particulier.		<ul style="list-style-type: none"> Difficulté à définir les ayants droits ; Exclusion des non ayant droit peut devenir une source de conflits ; La non confiance des populations locales dans les structures d'organisation modernes Représentativité des ayants droits dans les organisations modernes. 	Non encore estimés