

**EVALUATION INTEGREE D'UN ECOSYSTEME HUMIDE
EN MAURITANIE: LE LAC D'ALEG**

SYNTHESE

2011

BUREAU NET- AUDIT

TABLE DES MATIERES

ABREVIATIONS	3
CHAPITRE I : PROTOCOLE DE L'EIE.....	4
1. CONTEXTE DE L'ETUDE.....	4
2. JUSTIFICATIF DE L'ETUDE	5
3. OBJECTIFS DE L'ETUDE	5
3.1. <i>Objectif global</i>	5
3.2. <i>Objectifs spécifiques</i>	5
4. METHODOLOGIE DE L'ETUDE	5
5. RAPPEL DE QUELQUES DEFINITIONS CONCEPTUELLES	7
CHAPITRE II : PRESENTATION DE L'ECOSYSTEME DU LAC D'ALEG.....	10
ET DE SA PROBLEMATIQUE	10
CHAPITRE III : SERVICES FOURNIS PAR L'ECOSYSTEME DU LAC D'ALEG	16
ET RELATION AVEC LE BIEN-ETRE DE LA POPULATION	16
3.1 CADRE CONCEPTUEL DE L'EIE DU LAC D'ALEG	16
3.2 SERVICES D'APPROVISIONNEMENT DE L'ECOSYSTEME DU LAC D'ALEG	17
3.2.1 <i>Ressources en eau</i>	17
3.2.2 <i>Production agricole</i>	20
3.2.2.1 <i>Elevage</i>	20
3.2.2.2 <i>Cultures</i>	21
3.2.3 <i>Prélèvements végétaux et animaux du milieu naturel</i>	23
3.3 SERVICES DE REGULATION.....	25
3.3.1 <i>Régulation du climat</i>	25
3.3.2 <i>Régulation des eaux</i>	25
3.3.3 <i>Purification de l'eau et traitement des déchets</i>	25
3.3.4 <i>Régulation de l'érosion et stabilisation des sols</i>	25
3.3.5 <i>Contrôle des maladies</i>	25
CHAPITRE IV : EVALUATION ECONOMIQUE DES PRINCIPAUX SERVICES ECOSYSTEMIQUES DU LAC D'ALEG.....	27
4.1 EVALUATION ECONOMIQUE DU SERVICE « RESSOURCES EN EAU » PROCURE PAR L'ECOSYSTEME DU LAC... 28	
4.2 EVALUATION ECONOMIQUE DU SERVICE « PASTORALISME » PROCURE PAR L'ECOSYSTEME DU LAC	29
4.3 EVALUATION ECONOMIQUE DU SERVICE « AGRICULTURE » DE L'ECOSYSTEME DU LAC	30
4.4 EVALUATION ECONOMIQUE DES PRODUITS LIGNEUX ET NON LIGNEUX PROCURES PAR L'ECOSYSTEME DU LAC.....	31
4.4.1 <i>Biomasse ligneuse</i>	31
4.4.2 <i>Produits non ligneux</i>	31
CHAPITRE V LES SCENARIOS TENDANCIELS ET LA NOTION DE COMPROMIS	33
CHAPITRE VI : OPTIONS DE VALORISATION ET OPTIONS DE POLITIQUE	34
DE PLANIFICATION LOCALE.....	34
CHAPITRE VII CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	41

ABREVIATIONS

AGIRE : aménagement et gestion intégrée des ressources en eau

AEP : alimentation en eau potable

APE : articulation pauvreté-environnement

CSLP : cadre stratégique de lutte contre la pauvreté

DPCSE : direction des politiques, de la coopération, du suivi et de l'évaluation

EIE : évaluation intégrée d'un écosystème

EMEA : enquête auprès des ménages et exploitants agricoles

IPE : initiative pauvreté-environnement

MDR :

MHA :

OMD : objectifs du millénaire pour le développement

ONG : organisation non gouvernementale

ONS : office national des statistiques

PANE : plan d'action national pour l'environnement

PNUD : programme des nations unies pour le développement

PNUE: programme des nations unies pour l'environnement

PRLP: plan régional de lutte contre la pauvreté

RGPH : recensement général de la population et de l'habitat

SNDD: stratégie nationale du développement durable

UBT : unité bovine tropicale

UM : Ouguiya mauritanien

UNPEI: united nations poverty-environment initiative

Chapitre I : Protocole de l'EIE

1. Contexte de l'étude

Le Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP), pour la période 2001-2015, constitue le cadre de référence national de la Mauritanie. Deux plans d'actions ont d'ores et déjà été mis en œuvre, le premier a couvert la période 2001-2004 et le second a porté sur la période 2006-2010. Une récente révision du CSLP a eu pour objectif l'élaboration d'un troisième plan d'actions pour la période 2011-2015, résultat d'un exercice participatif de planification stratégique élargi, auquel ont pris part toutes les composantes de la société mauritanienne (administration, élus, société civile, secteur privé) ainsi que les partenaires techniques et financiers de la Mauritanie. Alors que le premier CSLP avait totalement occulté la dimension environnementale et que le second, bien qu'ayant inscrit l'intégration de l'environnement dans les politiques publiques en tant que priorité, n'a pas mis en exergue le lien avec la pauvreté, le CSLP III lui, vient remédier à cette situation. En effet, il met l'accent sur « *la valorisation de l'environnement comme bien économique pouvant contribuer à la lutte contre la pauvreté* » et sur la nécessité de promouvoir « *le renforcement de la gouvernance environnementale* » respectivement, au niveau du domaine (v) du deuxième axe du plan d'action intitulé « *ancrer la croissance dans la sphère économique des pauvres à travers une valorisation du potentiel de croissance et de productivité des pauvres* » et du domaine (v) du quatrième axe qui vise à « *promouvoir un réel développement institutionnel appuyé sur une bonne gouvernance et sur la pleine participation de tous les acteurs de la lutte contre la pauvreté* ». Ainsi, il apparaît clairement que la sécurité alimentaire et l'environnement constituent des domaines prioritaires, et que le milieu rural est également une zone d'intervention prioritaire.

Par ailleurs, la Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD) et le Plan d'action qui lui est associé (PANE) viennent compléter le dispositif de programmation des politiques de développement du pays, à l'échelle nationale, en proposant une approche transversale d'intégration des dimensions environnementales et de lutte contre la pauvreté.

Au niveau local, et en cohérence avec les Programmes Régionaux de Lutte contre la Pauvreté (PRLP), la Mauritanie s'est lancée dans un processus d'élaboration d'Agendas 21 locaux afin de tenir compte des préoccupations environnementales. En effet, en tant qu'un outil de planification locale et de mise en cohérence des politiques, il se traduit par un programme d'actions visant à améliorer la qualité de vie des habitants, à économiser les ressources naturelles et à renforcer le développement des régions.

L'étude « *Evaluation intégrée d'un écosystème humide en Mauritanie : le lac d'Aleg* » s'inscrit dans le cadre du projet en cours « *Articulation entre Pauvreté et Environnement en Mauritanie (APE)* », lui-même faisant partie de « *l'Initiative Pauvreté et Environnement* »

(IPE) menée conjointement par le PNUD et le PNUE et qui a pour but d'aider les gouvernements à intégrer la dimension environnementale dans les processus sociaux et économiques nationaux, et plus particulièrement, dans les cadres stratégiques de lutte contre la pauvreté (CLSP) et les politiques générales de développement. L'initiative vise en outre au renforcement des capacités de gestion et au développement de politiques environnementales, aux niveaux national et local, afin de réduire la pauvreté et promouvoir le développement durable en Afrique.

2. Justificatif de l'étude

La Wilaya du Brakna à l'intérieur de laquelle se situe notre périmètre d'étude, se caractérise par des conditions climatiques difficiles et une situation sociale préoccupante qui nécessitent une réponse collective intégrée. La pauvreté y est largement répandue (la Wilaya est classée à la 3^{ème} position à l'échelle nationale, RGPH 2004). L'augmentation rapide de la population ces dernières années, combinée à d'autres facteurs endogènes et exogènes, a engendré une très forte pression sur les ressources naturelles dont le phénomène de désertification se traduit de manière la plus visible par l'avancée du sable sur les terres agricoles, les infrastructures et les habitations. L'avenir du lac, atout stratégique de la région, est mis en danger de même que celui des populations qui en dépendent.

3. Objectifs de l'étude

3.1. Objectif global

L'objectif global est de proposer une démarche destinée à produire des solutions pratiques permettant d'orienter le gouvernement mauritanien, les autorités locales et la population vers des actions concrètes de nature à améliorer les conditions de vie de cette dernière, en étroite relation avec les ressources de la nature, l'état de l'écosystème du lac et la qualité des services que ce dernier leur procure.

3.2 Objectifs spécifiques

Il s'agira dans un premier temps d'identifier et d'analyser l'état actuel et les tendances d'évolution des services rendus par l'écosystème du lac d'Aleg, de montrer les liens qui existent entre ces services et le niveau de bien-être de la population de la ville d'Aleg et des villages environnant. Les services d'origine écosystémique les plus importants seront évalués économiquement et des options de valorisation seront proposées aux autorités nationales et locales afin d'être intégrées dans les politiques et stratégies de développement et renforcer ainsi la gouvernance environnementale aux niveaux national et local.

4. Méthodologie de l'étude

Elle s'articule autour de cinq phases : 1) exploration ; 2) conception, 3) évaluation, 4) diffusion et communication et 5) valorisation. Ces différentes phases ont été réalisées selon une démarche concertée, partagée et itérative.

La première étape du travail a consisté en une recherche documentaire sur les aspects méthodologiques ainsi que sur les données et études concernant la zone d'étude. Une synthèse des références bibliographiques figure en annexe 1. Cependant, en raison des

problèmes d'actualisation des données, l'équipe de consultants s'est chargée d'effectuer des recherches complémentaires lors de sa mission sur le terrain. Les personnes rencontrées ont été identifiées en collaboration avec le Wali du Brakna lors de la mise en place du comité local de l'évaluation. Il s'agit des représentants des services décentralisés de l'Etat, de la société civile et des ONG, des organisations professionnelles, etc. Un atelier de démarrage a eu lieu le 14 juillet 2011 au niveau de la Wilaya, qui a permis de rassembler tous les acteurs concernés autour de la problématique de l'étude et de ses objectifs. Des fiches d'enquête ont été conçues. Celle relative à l'environnement décrit le milieu mais cherche également à appréhender la perception des populations concernant l'état et la tendance d'évolution des services fournis par les écosystèmes. L'évaluation des liens entre les services écosystémiques et le bien-être humain s'est basée sur les résultats d'un questionnaire socio-économique auprès de personnes directement ou indirectement concernées par les services en question. Des focus groupes ont été organisés dans plusieurs villages faisant partie du périmètre de l'étude.

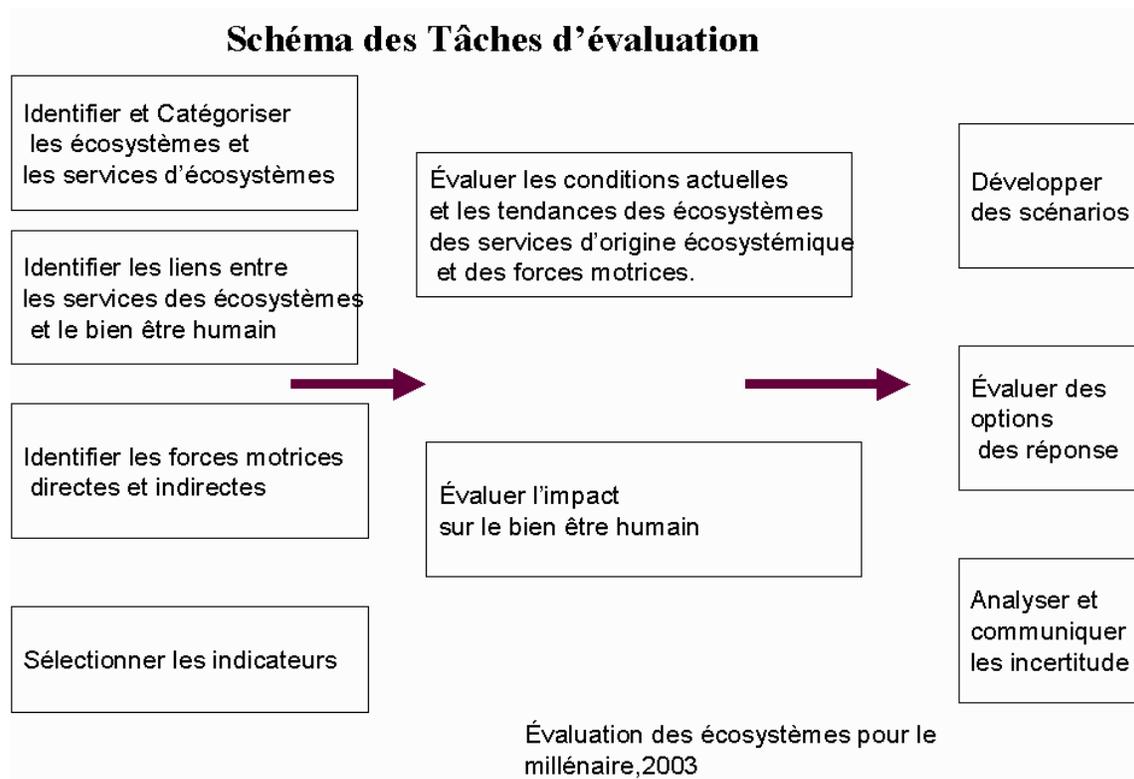
La mission de terrain a duré 14 jours et a permis de rencontrer à plusieurs reprises les maires d'Aleg, d'Aghchorguitt et de Chegar, différents chefs de service, des représentants des populations et de certaines ONG locales et des partenaires au développement. Une séance de sensibilisation environnementale a été organisée à partir de la radio rurale du Brakna, en présence des chefs de délégation de l'agriculture, de l'environnement, des responsables de coopératives et réseaux associatives de la Moughataa d'Aleg.

A l'issue de la mission de terrain, les éléments du cadre conceptuel de la zone d'Aleg ont pu être identifiés, c'est-à-dire les principaux services procurés par l'écosystème du lac d'Aleg, les constituants du bien-être humain tels que perçus par la population d'Aleg et des villages environnant ainsi que les forces motrices directes et indirectes influant sur les deux précédents.

L'évaluation économique a porté sur les principaux services écosystémiques procurés par le lac d'Aleg, essentiellement des services d'approvisionnement. Les calculs ont été réalisés sur la base d'un certain nombre d'hypothèses et d'extrapolations, de manière à obtenir une valeur total des services rendus, exprimée en unités monétaires. Par ailleurs, suite aux entretiens avec la population et en fonction des résultats de la mission de terrain, des options de valorisation ont été proposées. Ces dernières ont été présentées et discutées dans le cadre d'un atelier de restitution, tenu à Aleg le 19 septembre 2011, en présence de représentants des autorités et services techniques locaux et d'ONG.

Afin de faciliter la mise en œuvre des options de valorisation, quelques pistes préliminaires de mécanismes de financement sont proposées, qu'il faudra davantage explorer.

L'approche suivie par l'équipe de consultants s'inspire du canevas méthodologique développé dans le cadre de l'Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire (Millennium Ecosystem Assessment). Les différentes tâches menées se résument comme suit :



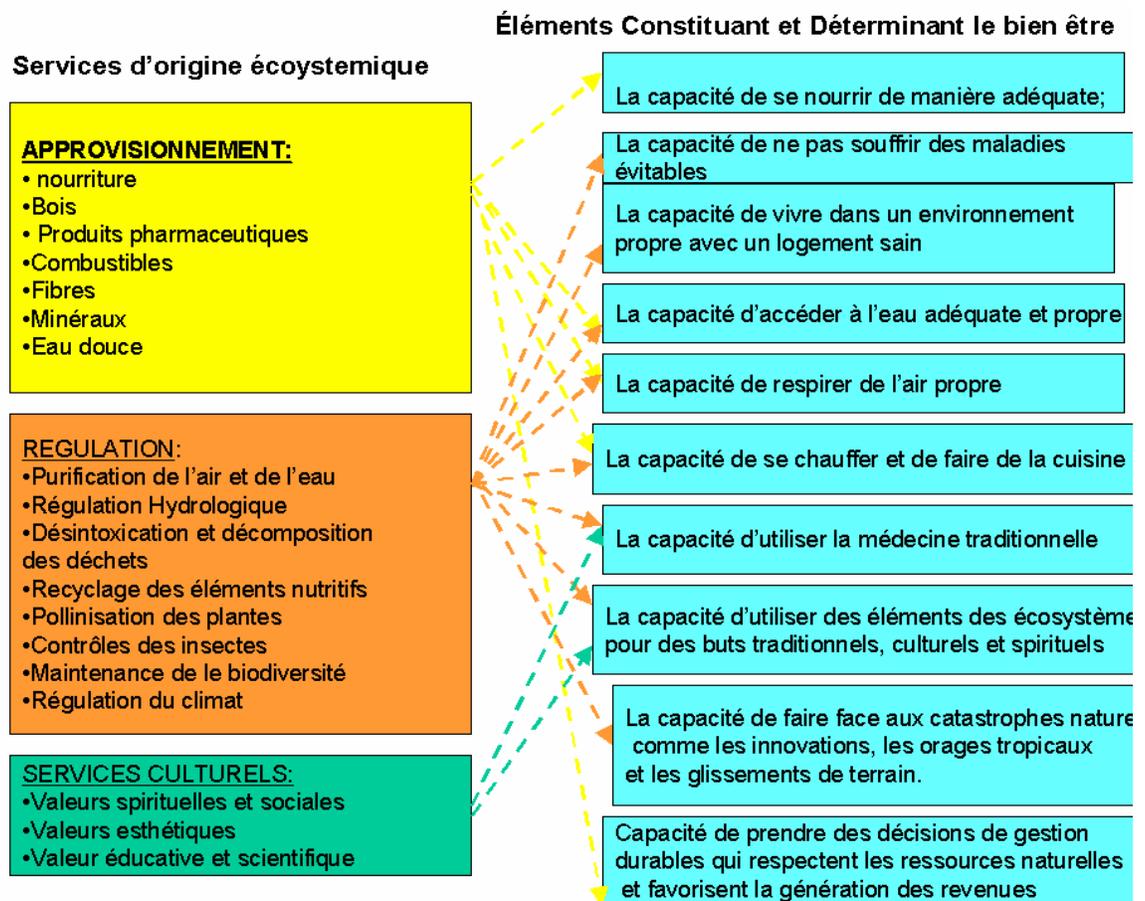
5. Rappel de quelques définitions conceptuelles

Le bien-être humain est un « état qui dépend de la situation et du contexte et qui comprend les biens matériels de base dont on a besoin pour jouir d'une bonne vie, la liberté et le choix, la santé, de bonnes relations sociales, et la sécurité [...] ». « Le bien-être humain compte de multiples éléments constitutifs dont des moyens d'existence sûrs et appropriés pour bien vivre, la disponibilité d'une nourriture suffisante à tout moment, d'un logement, de vêtements, et un accès aux biens; la santé comprenant le fait de se sentir bien et d'avoir un environnement physique sain, tel que l'air pur et l'accès à l'eau potable; de bonnes relations sociales y compris la cohésion sociale, le respect mutuel, et la capacité d'aider les autres et avoir des enfants; la sécurité dont l'accès sécurisé aux ressources naturelles et autres types de ressources, la sécurité personnelle, et la protection contre les catastrophes naturelles et celles provoquées par l'homme; et la liberté de choix et d'action dont l'opportunité d'atteindre ce qu'un individu peut juger valable de faire ou d'être. La liberté de choix et d'action est influencée par d'autres éléments constitutifs du bien-être (aussi bien que par d'autres facteurs, notamment l'éducation); elle est également une condition préalable à l'atteinte d'autres composantes du bien-être, en particulier en ce qui concerne l'équité et la justice ».

Les services d'origine écosystémique sont les bénéfiques que tirent les populations des écosystèmes. Ils sont généralement classés en 4 catégories :

- *Les services d'approvisionnement ou de prélèvement* qui comprennent les produits obtenus des écosystèmes tels les ressources génétiques, la nourriture, le bois de chauffage, les fibres et l'eau potable.
- *Les services de régulation* qui sont les bénéfiques procurés par la régulation des processus des écosystèmes, y compris par exemple, la régulation du climat, de l'eau et le contrôle de certaines maladies,
- *Les services culturels* qui sont des bénéfiques immatériels tels que ceux liés à la spiritualité, à l'esthétique, la réflexion et les activités récréatives.
- *Les services de soutien ou d'auto-entretien* qui sont nécessaires à la production de tous les autres services d'origine écosystémique (production de la biomasse, recyclage des nutriments et de l'eau, formation et rétention du sol, habitats, photosynthèse)

L'Homme faisant partie intégrante des écosystèmes, il existe une interaction dynamique entre ces services d'origine écosystémique et son bien-être. Les liens entre les catégories de services d'origine écosystémique et les constituants du bien-être humain varient en intensité et en fonction des facteurs socio-économiques selon les écosystèmes et les régions.



Source : Manuel de formation UNPEI « les écosystèmes et le bien-être humain : la conduite et l'utilisation des évaluations intégrées »

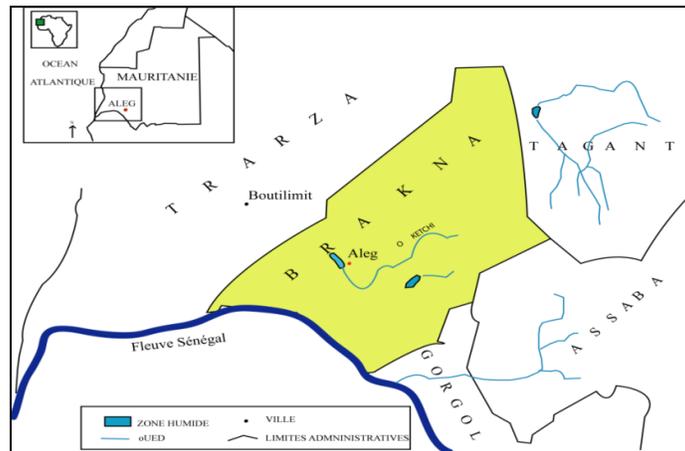
Par ailleurs, d'autres facteurs, comprenant d'autres facteurs aussi bien environnementaux qu'économiques, sociaux, technologiques et culturels, influent sur le bien-être de l'Homme, et les écosystèmes sont à leur tour affectés par les modifications du niveau de bien-être humain. Ces facteurs sont également appelés des forces motrices et peuvent avoir un impact direct ou indirect.

Les forces motrices sont des « *phénomènes naturels ou humains qui provoquent de manière directe ou indirecte des changements subis par les écosystèmes. Elles sont dites directes lorsqu'elles influencent les processus des écosystèmes d'une manière sans équivoque qui, par conséquent, peut être identifiée et mesurée avec des niveaux variables d'exactitude. Elles sont indirectes lorsqu'elles opèrent en modifiant le niveau et le taux de changement dans l'une ou l'autre force motrice directe* ».

Lien entre services d'origine écosystémique et pauvreté

Le lien entre les services écosystémiques et le bien-être humain est encore plus immédiat pour les personnes vivant en relation étroite avec la Nature. Ainsi les populations rurales, souvent pauvres, restent fortement dépendantes des écosystèmes pour leur nourriture, notamment lors des crises alimentaires ou de mauvaises récoltes où elles s'approvisionnent en produits naturels et sauvages pour améliorer leur régime alimentaire, pour leur santé, où l'écosystème joue un rôle régulateur de certaines maladies et fournit des plantes médicinales, pour l'accès à l'eau y compris pour leurs animaux, pour la cuisson des aliments et la possibilité d'avoir des sources alternatives et complémentaires de revenus.

Chapitre II : Présentation de l'écosystème du lac d'Aleg et de sa problématique



Le lac d'Aleg se situe au sud-ouest de la Mauritanie, à l'extrémité orientale du bassin sénégalo-mauritanien. Il fait partie de la Moughataa d'Aleg, elle-même située dans la Wilaya du Brakna. De par sa richesse hydrique et floristique, le lac constitue une zone d'attractivité très forte dans cette région caractérisée par un climat de type saharo-sahélien, avec de faibles précipitations (inférieures à 300 mm/an), une saison sèche qui dure environ 8 mois, de novembre à juin, et une saison humide, appelée hivernage, de 4 mois.

Les températures sont généralement élevées pendant la majeure partie de l'année avec des pics en mai et en juin qui peuvent dépasser les 40 °C. Les températures les plus faibles sont enregistrées au cours des mois de décembre et de janvier avec des moyennes minimales situées entre 15 et 16°C. L'évapotranspiration est de 6,24 mm en moyenne par jour sur l'année.

Le lac se situe dans une grande dépression, délimitée par des cordons dunaires au nord-ouest et de petits plateaux d'une quarantaine de mètres d'altitude à l'est. Sa superficie dépend essentiellement des apports hydrologiques intermittents de l'oued Ketchi, lui-même formé par trois autres oueds, l'Agoueinita, l'Erdy et l'Aska Naroua. Il peut atteindre, à sa côte optimale (31m), une longueur de 20 km sur 5 km de largeur, avec un volume d'eau estimé de 66 440 000 m³. Le lac étant très plat, il déborde fréquemment sur la route reliant Aleg à Boutilimit.

Le lit majeur du lac, argilo sableux, abrite les cultures en saison sèche, au fur et à mesure des décrues du fleuve. Les zones sableuses non inondées sont le domaine des pâturages et des cultures sous pluies.

Historiquement, les pâturages situés aux abords du lac étaient utilisés par le petit élevage sédentaire familial et par le bétail transhumant des populations nomades pour qui le lac a

toujours constitué une zone de passage. Aujourd'hui encore, le lac reste une source essentielle de revenus et d'aliments pour les populations environnantes, grâce à l'agriculture, aux ressources fourragères, au bois de feu et autres produits ligneux et non ligneux qu'il procure. Il contribue à l'alimentation en eau des ménages non raccordés au réseau d'adduction d'eau potable et à l'abreuvement des animaux. Il assure également la recharge du principal aquifère du Brakna. En outre, la ceinture immédiate du lac comprend de nombreuses tamourts qui sont des mares temporaires.

La faune (petits mammifères) et la flore (espèces herbacées et aquatiques, ligneux) de la zone du lac restent assez diversifiées au point de vue systématique, et ce, malgré les effets combinés de la sécheresse et des actions néfastes de l'homme sur les ressources naturelles (notamment la coupe abusive des arbres) qui ont eu pour effet la disparition de plusieurs formations forestières, la disparition ou la régression de plusieurs espèces ligneuses, et l'éradication de plusieurs espèces animales sauvages.

Sur le plan ornithologique, le lac d'Aleg joue un rôle indéniable car il sert de zone de passage et d'hivernage pour les oiseaux migrateurs paléarctiques afro-tropicaux ; sarcelles, oies, canards, cigognes, poules d'eau et spatules. Leur diversité est cependant menacée en raison de nombreuses agressions qu'ils subissent (chasse, piétinement des plantes qui leur servent d'habitat et leur procurent de la nourriture).

Ville-carrefour, Aleg est un nœud de communication entre l'est vers Nema, le centre vers Kiffa et le sud, vers Boghé et Kaédi, et constitue en tant que tel, un atout stratégique dans les échanges économiques et les flux migratoires interrégionaux et au niveau national. La ville d'Aleg est le premier centre urbain de la Wilaya du Brakna où se concentrent les administrations et les services techniques et où se prennent les prises de décision politiques locales. Elle fait partie des plus grandes villes de la Mauritanie. En 2010, la Moughataa comptait environ 55000 habitants, soit un quart de la population de la Wilaya. Cette population se répartit entre les cinq communes du département : Aleg, Cheggar, Maâl, Djellewar, Bouhdida et Aghchorguitt.

Les périodes de sécheresse qui ont sévi dans les années 70/80 ont engendré un afflux massif de populations à Aleg dont le nombre d'habitants a plus que doublé entre 1977 et 2000. De nouveaux quartiers se sont créés dans la ville et de nombreux villages se sont implantés autour du lac.

Répartition de la population de la Moughataa d'Aleg par commune (ONS, 2010)

Moughataa	Aleg:	25568	29608	55176
Communes :	Aleg	5528	5796	11324
	Chegar	3510	4089	7599
	Mal	8655	10353	19008
	Djellewar	530	715	1245

Bouhdide	4051	5042	9093
Aghchorguit	3 293	3 616	6909

Le taux de sédentarisation de la Wilaya est de 92,50 % en 2000, cependant inférieur au taux national qui est de l'ordre de 94,9 %. Les nomades représentaient, pour la même période, 7,50% de la population totale, contre 4,8% au niveau national.

La population connaît un fort taux de pauvreté. En 2004, plus de 62% de la population du Brakna vivait en dessous du seuil de pauvreté, alors que le taux est de 46,7% au niveau national. Il s'agit essentiellement d'indépendants agricoles, de journaliers ou de personnes payées à la tâche ainsi que les chômeurs.

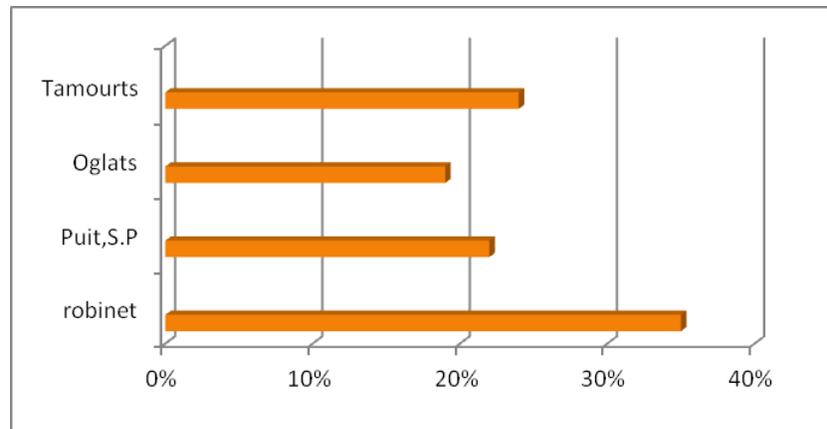
La pauvreté se reflète au niveau des types d'habitations majoritairement précaires (seules 23% sont construites en dur) et souvent implantées de manière anarchique.

Sur le plan de la santé, le profil épidémiologique de la Wilaya reste dominé par des pathologies de type infectieux et nutritionnel dont les plus importantes sont le paludisme, les infections respiratoires aiguës et les diarrhées. De plus, les indicateurs d'émaciation, de retard de croissance et d'insuffisance pondérale sont parmi les plus élevés du Brakna. Les ressources humaines constituent l'une des principales insuffisances du système de santé de la Wilaya.

En termes d'éducation et en dépit des efforts menés par les autorités nationales et locales, la Wilaya connaît un retard de scolarisation pour les enfants de 6 à 11 ans. La situation semble meilleure pour les enfants de 12 à 17 ans au niveau de l'enseignement secondaire et des progrès notables ont été enregistrés concernant la scolarisation des filles. La ville d'Aleg souffre d'un déficit d'infrastructures scolaires dont la répartition ne correspond pas à celle de la population ainsi que d'une faiblesse de moyens et d'accompagnement du système éducatif.

En matière d'accès aux infrastructures de base, environ 35% des ménages enquêtés (échantillon de 1295 ménages) disposent d'un raccordement intérieur à l'eau potable (source : enquête sur le terrain). La plupart d'entre eux s'approvisionnent en eau à partir de puits dépourvus de pompe ou à partir des oglats, tamourts et du lac.

Accès à l'eau des ménages (d'après les résultats de notre enquête)



La collecte des eaux usées est insuffisante et celle des déchets ménagers irrégulière. Les rejets se font dans le milieu récepteur, notamment dans la zone de Likleila et au niveau du lit de l'oued, entre la ville d'Aleg et Taiba. L'ensemble de ces déchets est drainé dans le lac par les eaux de ruissellement, dès l'arrivée des premières pluies d'hivernage.

Au niveau économique, le secteur primaire reste la principale source d'emplois et de revenus et de sécurité alimentaire, mais demeure fortement vulnérable aux aléas climatiques de par sa situation géographique en zone sahélienne.

La zone d'Aleg a une vocation agro-pastorale. En matière d'agriculture, la population pratique les cultures pluviales (de diéri) sur les sols sablonneux ou sablo-limoneux des hautes terres et les cultures de bas-fonds ou derrière les structures de retenue d'eau dans les dépressions argilo-limoneuses du lac. L'agriculture mobilise une grande partie de la population et la production est essentiellement destinée à son autoconsommation. Le mode d'exploitation demeure traditionnel et les rendements sont généralement faibles (100 à 300 Kg/ha) variant fortement en fonction de la pluviométrie. Les récoltes couvrent moins de la moitié des besoins annuels des ménages. La production a beaucoup baissé au cours des dernières décennies du fait de la sécheresse, du niveau d'encadrement très faible, de l'insuffisance des moyens techniques et matériels des producteurs et en raison de la divagation d'animaux domestiques (troupeau d'ânes).

Dès le milieu des années 70, les cultures irriguées ont été introduites (céréalières mais également maraîchères et fruitières) sous forme de petits périmètres villageois, de grands périmètres collectifs et depuis la réforme foncière et domaniale de 1981, sous une forme privée.

L'élevage constitue une activité économique importante en raison de la richesse relative des pâturages autour du lac et la présence de communautés ayant une forte tradition dans ce domaine. Il est pratiqué aussi bien en tant qu'activité unique que, de plus en plus, en combinaison avec l'agriculture, à titre d'activité secondaire permettant d'améliorer les revenus agricoles généralement insuffisants. Le système d'élevage existant est de type extensif, avec néanmoins un début d'émergence de systèmes semi-intensifs. Les ressources animales sont diversifiées, comprenant par ordre d'importance décroissante, les caprins et les

ovins, les bovins et les camelins sans oublier les asins et les équidés pour le transport. Cette activité économique est importante et la zone dispose d'un potentiel de croissance important qui est, à l'heure actuelle, sous-exploité. Outre, les animaux sur pieds, ce potentiel comprend les filières de viande rouge, de lait, des peaux et cuirs ainsi que de volaille.

Répartition de la population animale dans le département d'Aleg en 2010

Années	Petits ruminants		Bovins		Camelins	
	Effectif	Taux de croît (en %/an)	Effectif	Taux de croît (en %/an)	Effectif	Taux de croît (en %/an)
2010	240000	5,4%	150000	3,6%	72000	2%

Source délégation MDRE (Brakna, Aleg 2011)

L'accroissement du nombre de bêtes engendre des situations ponctuelles de surpâturage au vu du potentiel de l'habitat naturel de la région et l'accélération de la disparition du couvert végétal. La santé animale (vaccination et maladies), l'abreuvement et l'alimentation du bétail en période de soudure constituent des préoccupations majeures des éleveurs.

Les secteurs secondaire et tertiaire sont faiblement développés et rencontrent de nombreux obstacles tels que la faiblesse de l'entrepreneuriat local, les difficultés d'accès au financement, l'utilisation de moyens et méthodes de production rudimentaires et obsolètes, l'insuffisance des infrastructures et leurs coûts élevés, la faible utilisation du réseau de communication téléphonique et de l'internet, etc.

En résumé, les problématiques majeures de l'écosystème du lac d'Aleg se déclinent à deux niveaux:

Au niveau environnemental, les aspects principaux à résoudre sont :

- la diminution de la quantité d'eau disponible;
- la dégradation de la qualité de l'eau (pollution et salinisation);
- la surexploitation des ressources végétales et animales;
- l'ensablement du système hydrographique
- la dégradation des terres arables

- le manque d'assainissement (rejets liquides et solides dans le milieu récepteur)

Au niveau socio-économique :

- la diminution du niveau du bien-être des populations;
- la prolifération de maladies hydriques et infectieuses humaines et vétérinaires
- l'absence d'une gestion intégrée de l'écosystème
- la baisse de la production et de la productivité (sécurité alimentaire);

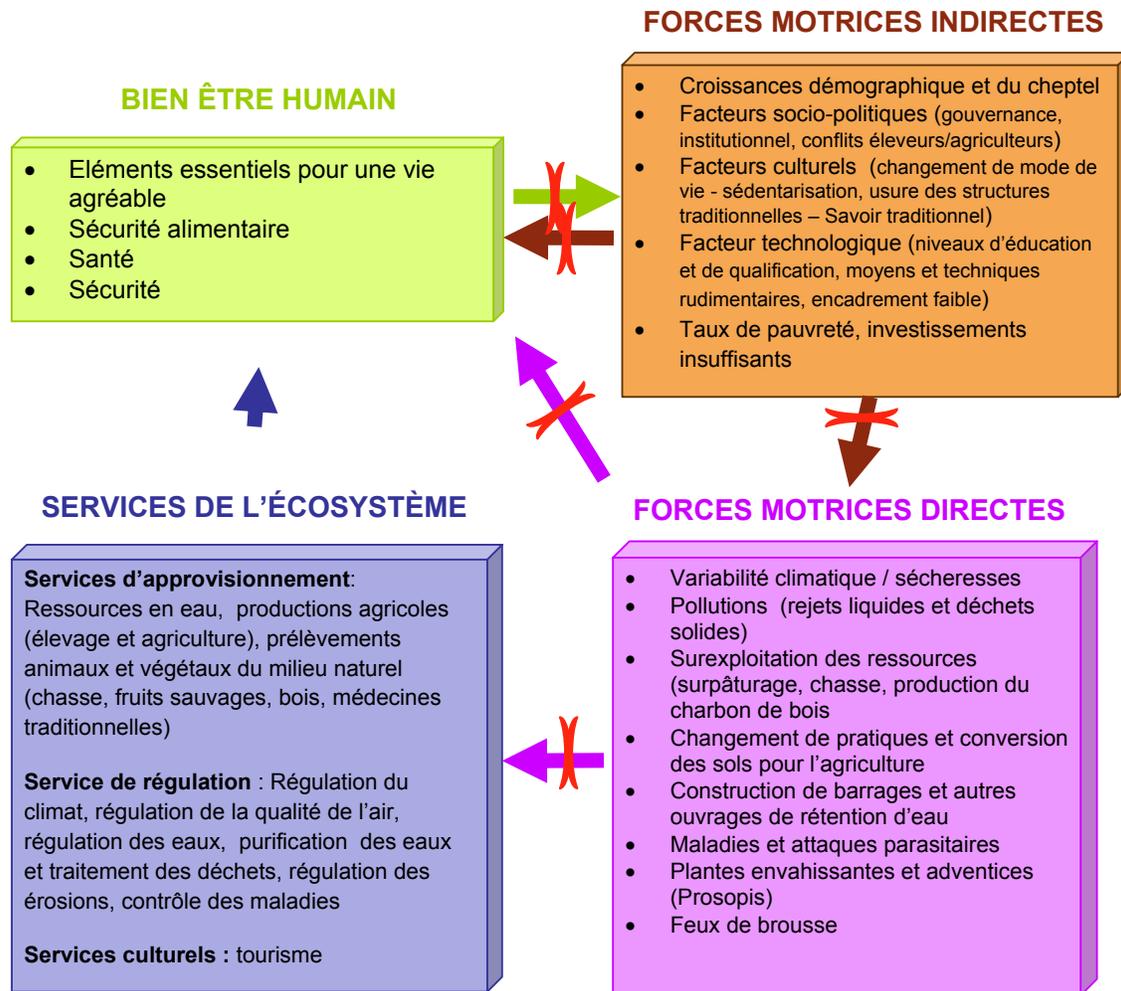
La zone d'Aleg dispose cependant d'atouts indéniables, tels que sa localisation géographique, la situant au centre-sud de la Mauritanie, à moins de trois heures de route de Nouakchott, et entre une et six heures de six capitales régionales sur les douze que compte le pays, un potentiel agricole important, soit près de 10 000 ha de terres arables dont environ 7 000 ha irrigables, un accès aux terres facilité par le récent aménagement du code foncier, un ensoleillement important et une faible hygrométrie, ainsi qu'un écosystème humide attractif procurant des ressources en eau, un couvert végétal et de riches parcours, sans oublier un potentiel éco-touristique qu'il serait nécessaire d'explorer.

Chapitre III : Services fournis par l'écosystème du lac d'Aleg et relation avec le bien-être de la population

L'écosystème du lac d'Aleg fournit un certain nombre de services d'approvisionnement et de régulation. Ces services vont être analysés en relation avec leur dépendance vis-à-vis des facteurs de changement naturel et anthropiques et leur impact sur le bien-être des populations vivant autour du lac.

D'ores et déjà, le cadre conceptuel inspiré de la méthodologie de l'Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire (2005) se présente comme suit dans le contexte de l'écosystème du lac d'Aleg:

3.1 Cadre conceptuel de l'EIE du lac d'Aleg



3.2 Services d'approvisionnement de l'écosystème du lac d'Aleg

Trois services d'approvisionnement ont été identifiés :

- les ressources en eau
- la production agricole (élevage et cultures)
- les prélèvements animaux et végétaux du milieu naturel (fruits sauvages, plantes médicinales, bois, gibier)

3.2.1 Ressources en eau

Etat et tendance:

Les ressources disponibles proviennent des eaux de surface (lac, oueds et tamourts) et des eaux souterraines de la nappe du Brakna (exploitées grâce à des sondages, puits et puisards).

L'eau est utilisée par la population majoritairement pour des usages agricoles (88%) mais également pour un usage domestique (9%) et dans une moindre mesure, pour des usages industriels (3%) (MHA/AGIRE 2009).

Le lac constitue une réserve d'eau stratégique pour la région. Outre l'alimentation en eau douce des populations et l'abreuvement du bétail, l'infiltration des eaux qu'il reçoit permet la recharge de la nappe souterraine, et l'évaporation contribue à la régulation locale du climat.

Le lac est soumis à de fortes pressions naturelle et humaines qui ont réduit considérablement sa superficie depuis les années 70 et altéré la qualité de ses eaux (salinité et pollutions diverses).

Remplissage annuel maximal du lac d'Aleg entre 1958 et 2003
(in Gassani, J. 2003)

Dates	Côte max (m IGN)	Surface max en eau (ha)	Volume (106m ³)
1958	29,1	3000	21
1963	29,41	4000	33,3
1986	29,54	4300	38,5
01/09/1997	28,42	1600	7
25/02/2003	28,30	1400	6,5

Historiquement, la gestion des eaux du lac se fondait sur le droit coutumier, selon lequel, le droit à l'utilisation de l'eau était fonction de la superficie de terre possédée et les quantités d'eau étaient régulées par des seuils de dérivation constitués de digues en terre. Ce système ne fonctionne plus aujourd'hui en raison de l'évolution de la propriété (par suite de ventes, d'héritages, d'échanges, etc.) et le recours à des techniques de pompage modernes.

Forces motrices (ou facteurs de changement) directes :

- **Va**
riabilité du climat et impact du changement climatique : la péjoration climatique a engendré une diminution des moyennes pluviométriques annuelles (la comparaison des séries pluviométriques de 1923 à 1971 et de 1972 à 2002 révèle une perte de 89 mm en moyenne, soit une diminution de 31% entre ces deux périodes), une forte évapo-transpiration et un phénomène d'infiltration qui ont réduit l'étendue et la qualité des eaux du lac. Ceci a eu pour conséquences, la disparition de certaines espèces végétales et la prolifération de plantes aquatiques envahissantes, la remise en mouvement des dunes et une augmentation de la fréquence annuelle des vents de sable. Les érosions hydrique et éolienne provoquent l'ensablement des axes hydrauliques et des bassins versants, le déracinement des arbres lors des crues ainsi que l'encombrement des lits des oueds par les sables fins transportés par les vents.

- **Pollutions** : les rejets liquides et solides (ordures ménagères, métaux lourds, teintures, hydrocarbures aromatiques polycycliques, particules des véhicules diesel, etc.) émanant des centres urbains implantés autour du lac sont directement déversés dans les axes hydrauliques puis entraînés vers le lac par les eaux de ruissellement
- **Construction de barrages et autres ouvrages de rétention** en amont sur les différents affluents du lac (la dynamique de remplissage du lac d'Aleg dépend directement et pour l'essentiel des écoulements intermittents de l'oued Ketchi) ainsi que l'utilisation de **techniques d'exhaure** plus performantes ont modifié la dynamique de remplissage du lac et réduit l'apport en eau, de 30 à 60%. Les périodes critiques se situent entre avril et juillet durant lesquelles le lac est réduit à un simple marécage, les nappes sont au plus bas et la salinité augmente dans les ouvrages hydrauliques.

Tableau : Répartition des points d'eau par commune autour du lac

Equipements	For.AEP	SP M	PM H	C P	PM	PT	PZ	S	Total	Fonctionnel
Aleg	9	0	1	0	9	0	0	0	19	9
Bouhdida	26	1	1	0	20	0	0	1	49	37
Aghchorguitt	11	3	1	0	13	0	1	2	31	25
Chegar	2	0	1	0	49	23	0	5	80	58
Total	48	4	4	0	91	23	1	8	179	129

Forces motrices indirectes :

La croissance naturelle de la population et l'augmentation des troupeaux accroissent la demande en eau. Cette situation est aggravée par le phénomène de sédentarisation des populations aux abords du lac suite aux sécheresses des années 70/80. Par ailleurs, la disparition progressive des règles coutumières suite à l'évolution des modes de vie et l'absence d'une gouvernance locale des ressources en eau adaptée et intégrée accroissent davantage les pressions sur les ressources en eau.

Impact sur le bien-être des populations et lien avec la pauvreté:

La zone du lac d'Aleg dispose de ressources en eau relativement limitées, et les ouvrages pour l'accès à l'eau potable quoique nombreux, restent insuffisants pour couvrir les besoins de la population. Une grande majorité de ménages non raccordée au réseau AEP a encore recours aux eaux de surface pour une utilisation domestique et agricole ainsi que pour l'abreuvement du bétail, avec tous les risques que cela représente en matière de santé et d'hygiène. En effet, l'altération de la qualité des eaux est source de nombreuses maladies hydriques pour les humains et maladies vétérinaires pour les animaux.

Réponses apportées par l'Etat :

- Le plan d'investissement réactualisé pour la période 2005-2015 vise à doter tous les villages de plus de 500 habitants d'un réseau d'adduction d'eau potable garantissant à chacun un accès à 20 litres d'eau par jour et de porter le taux de desserte à 85% en milieu urbain. 10 litres/jour seraient également accessibles pour le bétail.
- Projet de sondages de Bouhchicha sur une distance de 12 km vise à assurer l'alimentation en eau des villes d'Aleg, de Chegar et de Moctalihjar d'ici septembre 2011
- Projet AGIRE dont l'objectif est d'améliorer la gouvernance de l'eau a permis la création du Conseil national de l'eau ainsi qu'au niveau de la Wilaya du Brakna, d'n Conseil régional de l'eau.

3.2.2 Production agricole

3.2.2.1 Elevage

Etat et tendance

L'écosystème du lac d'Aleg offre des parcours naturels relativement riches pour la nourriture des troupeaux mais la production fourragère se caractérise par une forte variabilité saisonnière, tant en quantité qu'en qualité et selon la nature et la topographie du sol. Les quantités produites satisfont aux besoins du cheptel local mais assure de moins en moins la demande émanant du bétail transhumant en augmentation, notamment en période de soudure. Ce surpâturage a engendré la disparition d'espèces à haute qualité fourragère, telles que le *Cenchrus biflorus* et le *Dactyloctenium* dans certaines zones, qui ont été remplacées par des *Calotropis procera* aux alentours des villages et par des *Leptadenia pyrotechnica* sur les dunes et le rabattement du bétail sur des espèces ligneuses (*Zizyphus mauritania*, *Acacia ehrenbergiana*, *Acacia nilotica*).

Les données recueillies auprès du service régional du MDR donnent pour la Moughattaa d'Aleg les estimations suivantes : 150 000 bovins, 240 000 ovins/caprins et 72 000 camelins

Avant les périodes de sécheresse, la zone d'Aleg était dominée par l'élevage de bovidés. Aujourd'hui, les petits ruminants sont les plus répandus alors que l'élevage des dromadaires prend de plus en plus de l'importance.

Forces motrices directes :

- le changement climatique qui se traduit par une plus grande fréquence des périodes de sécheresse engendre une dégradation du couvert végétal, avec disparition de certaines espèces ligneuses et herbacées vivaces, notamment en raison des feux de brousse
- la diminution quantitative du couvert végétal et l'appauvrissement qualitatif de la flore résultent essentiellement du surpâturage
- les eaux du lac étant insalubres, des parasitoses et des maladies hydriques se développent et altèrent la santé du bétail

- les ânes constituent le principal facteur de dégradation des parcours naturels et les chacals constituent la menace la plus dangereuse pour le cheptel du Brakna. Les prélèvements faits par les prédateurs avoisineraient les 40-50 petits ruminants.

Forces motrices indirectes :

- L'accroissement démographique et la densité élevée de population autour des points d'eau entraînent une concentration du cheptel sur une zone correspondant à moins du tiers de la superficie de la Wilaya
- Le changement de mode de vie, notamment la sédentarisation des populations nomades augmente la pression sur les ressources naturelles.
- Le changement dans la composition du cheptel avec l'augmentation des petits ruminants a un impact significatif sur le disponible fourrager, herbacé et ligneux, dans le sens où ces animaux du fait qu'ils broutent les bourgeons, feuillages de ligneux, jeunes pousses, réduisent la capacité de régénérescence du couvert végétal

Réponses apportées par l'Etat :

- Chaque année, au moment où la couverture herbacée se dessèche, les pare-feux sont réaménagés et des actions de sensibilisation organisées afin de lutter contre les feux de brousse
- Pour faire face à la pénurie en période de soudure, une dizaine de banques fourragères ont été créées pour les éleveurs
- Afin de préserver la santé animale, des campagnes de sensibilisation et de vaccination sont organisées régulièrement

3.2.2.2 Cultures

Etat et tendance

L'agriculture est généralement traditionnelle, sans apport de semences améliorées ni de fertilisants. Pratiquée autour du lac et sur les rivages des oueds, elle est d'autosubsistance, avec un faible niveau des rendements (100 à 300 kg/ha) et couvrirait moins de 50% des besoins annuels des ménages.

En dépit d'un potentiel de 10 000 ha, les superficies exploitées sous la forme de cultures de diéri sont évaluées à 6048ha dans les communes jouxtant le lac d'Aleg, alors que les superficies exploitées dans la cuvette du lac, en cultures de décrue, s'élèvent à 1451 ha selon les données de la délégation régionales du MDR au niveau Brakna. Ainsi moins de 15% des terres arables sont exploitées, qui plus est, avec des espèces classiques, peu variées, telles le sorgho, mil, maïs, niébé et plusieurs variétés de cucurbitacées.

Forces motrices directes:

- **Changement climatique :** les quantités produites et les rendements sont fortement tributaires de la pluviométrie.
- **Erosions :** l'érosion hydrique et éolienne appauvrissent considérablement les sols entraînant la baisse de leur production agricole.

- **Ennemis des cultures, divagations:** les oiseaux granivores, la pression aviaire et la divagation des animaux causent d'importants dommages aux cultures.
- plantes envahissantes, cause souvent d'importants dommages selon les cultivateurs.
- **Maladies des végétaux:** la sésamie est la cause des pertes de production, surtout pour les cultures de décrue et derrière les barrages

Forces motrices indirectes :

- **Problème foncier:** en dépit des aménagements récents du code foncier, des problèmes d'accès à la propriété persistent notamment pour les femmes et des conflits surgissent parfois entre cultivateurs et éleveurs
- **Facteur technologique :** le mode d'exploitation et les outils rudimentaires utilisés par les cultivateurs ne permettent pas d'assurer de bons rendements des cultures.

Impact sur le bien-être des populations et lien avec la pauvreté:

Les populations vivant aux alentours du lac d'Aleg sont essentiellement des éleveurs et des agriculteurs (2/3 des actifs). On y rencontre aussi des éleveurs nomades en provenance surtout du Trarza, du Tagant mais aussi de l'Adrar et du Tiris Zemmour. Elles dépendent toutes fortement de ressources (animales et végétales), elles-même également dépendantes de l'écosystème du lac.

La production agricole est la source principale de revenus. L'élevage notamment joue un rôle primordial sur le plan de la sécurité alimentaire, la viande et le lait étant des éléments de base de la nourriture du Mauritanien. La vulnérabilité du cheptel en raison des aléas climatiques et des maladies entraînerait une diminution des productions laitière et de viande et affecterait les populations, notamment les plus pauvres.

La production agricole doit faire face aux principales pressions courantes dans ces milieux, aléas climatiques, feux de brousse et maladies, et à un manque de vision stratégique capable de concilier les acteurs et les ressources du milieu.

Réponses apportées par l'Etat :

- Distribution de grillages et de barbelés aux cultivateurs pour la clôture des parcelles cultivées et la protection des cultures contre les animaux divagateurs
- Entretien et construction de barrages, digues et diguettes afin de décongestionner les zones de culture autour du lac et de mieux répartir les cultivateurs
- Mise à disposition par le service de l'agriculture de la délégation régionale du Brakna de deux produits, le Bulldok et le Percal 5%, afin de protéger les cultures de la sésamie, et encouragement à utiliser un traitement à base de poudre de feuilles d'*Azadirachta indica*, communément appelé le neem (*Elquine*)
- Appui du Centre de lutte anti-aviaire à Nouakchott (CLAA) pour des traitements chimiques ciblés par voie aérienne ou par pulvérisation des zones infestées.

3.2.3 Prélèvements végétaux et animaux du milieu naturel

Etat et tendance :

L'écosystème du lac d'Aleg se caractérise par une biodiversité riche mais faiblement valorisée et soumise à des pressions nombreuses.

Les différentes formations végétales comprennent principalement des *balanites aegyptiaca* des *Boscia senegalensis*, des *Mauerua crassifolia*, des *Capparis decidua* et des *Ziziphus mauritiana* autour de la cuvette du lac, et dans les sols plus sablonneux, on trouve des *Acacia tortilis*, des *Leptadenia pyrotechnica*, et des *Acacia Sénégal*. On rencontre parfois dans les tamourts des reliques de forêts à base d'*Acacia nilotica*, *Ziziphus mauritiana*, *Anogeisus leocarpus* et quelques pieds isolés de baobab).

Ces formations végétales constituent les lieux d'approvisionnement de la population en nourriture sauvage d'origine végétale et en plantes médicinales mais également en bois de chauffe et bois d'œuvre.

La cueillette des produits forestiers (jujubes, fruit du palmier doum, gomme arabique, gousses d'*Acacia nilotica*, tubercules et fruits de nénuphars, diverses graines, gommes et écorces de *Tamat...*) fait l'objet d'un petit commerce et par conséquent, sont une source de revenus pour les femmes et les enfants.

Les produits forestiers ligneux (bois d'énergie et bois de service) constituent la principale source d'énergie pour la plupart des ménages ruraux et une composante essentielle dans la construction des logements et des clôtures (tiges de *Calotropis* et d'*Acacias*). Ils constituent également une source complémentaire importante de revenus pour les populations les plus pauvres qui alimentent le grand nombre de petits restaurants d'Aleg en bois et charbon de bois pour la préparation notamment des méchouis.

37% des ménages utilisent le bois de chauffe pour la cuisson, contre 31% le charbon et 32% le gaz butane (source : enquête/mission de terrain). En dépit d'effort pour encourager l'utilisation de ce dernier, le projet n'a pas été un succès en raison du coût élevé d'amenée et des difficultés d'approvisionnement des foyers dans les différents villages autour du lac.

La faune sauvage présente autour du lac a quasiment disparu en raison notamment de la destruction de la majorité des écosystèmes constituant l'habitat écologique.

Forces motrices directes:

- **Changement climatique :** la péjoration climatique et la désertification sont deux forces naturelles majeures qui contribuent à la perte du milieu naturel et à la diminution voire disparition de certaines ressources végétales et animales

- **Surpâturage** : il entraîne des dommages matériels sur les ligneux fruitiers et limite les synthèses organiques et le développement des arbres qui se trouvent ainsi incapables d'accomplir leur cycle végétatif.
- **Actions anthropiques** : la production de charbon de bois et l'utilisation du bois comme matériau de construction ont engendré une dégradation de la ceinture forestière autour du lac et la disparition de certaines espèces végétales ; la chasse dans une moindre mesure concerne les oiseaux et les lapins. Le *Prosopis* introduit pour la fixation des dunes tend à devenir une espèce envahissante et menace la biodiversité originale locale.

Forces motrices indirectes :

- **L'accroissement démographique** engendre des besoins supplémentaires en nourriture, plantes aromatiques et médicinales, bois de feu (les sources alternatives d'énergie étant hors de portée des populations pauvres), gibier, etc. qui entraîne une augmentation de l'exploitation des ressources naturelles. Il engendre également de nouvelles constructions et infrastructures, une extension agricole au détriment des écosystèmes naturels qui subissent une perte de leur biodiversité et une destruction des habitats.

Impact sur le bien-être des populations et lien avec la pauvreté:

- Ce sont encore les populations les plus pauvres qui bénéficient directement des services d'origine écosystémique du lac. Les produits ligneux sont prélevés pour les usages domestiques de cuisson et de construction mais surtout à des fins commerciales (production de charbon de bois) et les produits non ligneux servent de compléments nutritionnels lors des périodes de crises ou sont cueillis à des fins de médecine traditionnelle ou encore pour être vendus.
- La dégradation constatée suite à une surexploitation des ressources qui se traduit par la disparition de certaines espèces affecterait, outre la biodiversité de l'écosystème, mais de manière substantielle le bien être de ces populations vulnérables et dépendantes.
- Cette dégradation est favorisée notamment en raison de la disparition des règles traditionnelles qui régissaient la gestion des ressources naturelles et maintenaient un certain équilibre.

Réponses apportées par l'Etat:

- Des initiatives de développement local sont en cours de réalisation, afin de créer des emplois et de renforcer la capacité des associations locales dans l'encadrement du public en matière de sensibilisation à la protection de l'environnement et mise en place de comités villageois.
- Le programme solidarité 2011 vise la réhabilitation de 50ha en 2011.
- Le programme OMD-Brakna appuie des actions de mises en défens.
- Un grand programme de fixation des dunes est en cours à Aghchorguit, Lemden, Chegar afin de stopper l'ensablement grâce à une fixation mécanique et biologique

3.3 Services de régulation

En l'absence d'études spécifiques, il est difficile de mesurer les effets spécifiques ou cumulés de chacun des services tant les facteurs sont interdépendants. Il n'en demeure pas moins que l'écosystème du lac d'Aleg, en tant que zone humide, procure un certain nombre de services de régulation.

3.3.1 Régulation du climat

L'eau qui s'évapore du lac, des oueds et des tamourts ainsi que l'évapo-transpiration de la végétation contribuent à la formation de systèmes nuageux qui engendrent des précipitations, influençant ainsi les températures au niveau local mais atténuant également les effets des lithométéores transportées par les vents de sable chauds et secs qui soufflent pendant plus de 300 jours par an (**A CONFIRMER**).

3.3.2 Régulation des eaux

Les sols perméables du lac facilitent l'alimentation de la nappe aquifère et la plaine d'inondation qu'il constitue récupère les eaux émanant de ses affluents réduisant ainsi les risques d'inondation pendant les périodes d'hivernage où le ruissellement est important. Par ailleurs, la végétation joue un rôle d'éponge, stockant l'eau lorsqu'elle est abondante et la relâchant en périodes sèches.

3.3.3 Purification de l'eau et traitement des déchets

Les eaux du lac étant pauvres en espèces aquatiques susceptibles d'effectuer un traitement biologique des eaux, leur contribution à la filtration des polluants et à la décomposition des déchets organiques contenus dans l'eau, est limitée. L'absence de poissons est significative à cet égard. En outre, les eaux du lac, en fin de saison sèche, sont chargées de cyanobactéries obligeant les animaux désirant s'abreuver d'effectuer des opérations de filtrage.

3.3.4 Régulation de l'érosion et stabilisation des sols

La couverture végétale, grâce au système racinaire et au feuillage des arbres, atténue les effets de l'érosion hydrique sur les sols, limitant leur dégradation et assurant leur fixation. Elle protège également les oueds de l'envasement et de l'ensablement.

3.3.5 Contrôle des maladies

Les plantes médicinales permettent de traiter certaines maladies à moindre coût pour les populations les plus démunies et pour le bétail. A titre d'exemple, les dromadaires s'enduisent d'argile contenue dans le lac pour se protéger des parasites.

Forces motrices directes des services de régulation

- La péjoration climatique et le déboisement ont fortement dégradé le milieu naturel. A la moindre augmentation de la vitesse du vent, les cordons dunaires deviennent des zones de forte déflation.
- La dégradation de la ceinture forestière du lac et la surcharge animale mobilisent les couches superficielles des sols et favorisent l'ensablement des oueds.

Forces motrices indirectes

- La sédentarisation anarchique autour du lac, la surexploitation des ressources ligneuses notamment pour la production du charbon de bois et l'augmentation du bétail engendrent la dénudation du sol et la mobilisation des couches superficielles, accentuant les effets de l'érosion éolienne.
- La surexploitation, la dégradation des sols, le changement climatique ont réduit la base des ressources en plantes médicinales mais sont susceptibles de changer la distribution et les modes de prolifération des vecteurs de maladies.
- Le mode de gouvernance actuel sur le plan environnemental, malgré la mise en place des textes nécessaires, souffre de l'absence d'une stratégie locale intégrée, avec l'autorité et les moyens appropriés.

Impact sur le bien-être des populations

La dégradation des services de régulation de l'écosystème du lac d'Aleg a des répercussions sur le bien-être des populations, affectant leur santé (pollutions) et celle de leurs animaux (parasitoses) dont ils dépendent pour leur alimentation et leurs revenus. Outre la production animale, les rendements agricoles déjà faibles pourraient diminuer en raison de la variabilité climatique et de l'impact des érosions hydrique et éolienne. Enfin, la non maîtrise des crues pourraient impacter les infrastructures et les habitations.

Réponses apportées par l'Etat :

- Le programme de développement urbain a financé un réseau d'assainissement de 3km pour l'évacuation des eaux de pluie dans la ville d'Aleg (mais il ne couvre que 20% des besoins) ;
- Des campagnes de nettoyage sont organisées occasionnellement
- Un protocole d'accord a été signé entre la ville d'Aleg et des prestataires (GRET, ECODEV) pour la mise en œuvre d'un projet de gestion concertée des déchets ménagers

Chapitre IV : Evaluation économique des principaux services écosystémiques du lac d'Aleg

L'évaluation économique est un instrument précieux pour appuyer et améliorer l'utilisation rationnelle et la gestion des ressources naturelles d'un écosystème. L'inaptitude à comptabiliser de façon aisée les valeurs non commercialisables de l'environnement dans les décisions de développement est souvent une raison essentielle de la disparition et/ou transformation excessive des ressources d'un écosystème.

Dans le cas de la zone d'étude, l'évaluation économique va permettre d'attribuer une valeur monétaire à des services directement fournis par l'écosystème du lac d'Aleg ou favorisés par ce dernier, en s'appuyant sur les *prix du marché*, et qui jusque là, n'avaient jamais été estimés.

Ainsi, sur la base d'un certain nombre d'hypothèses et d'extrapolations, il sera possible d'avoir une estimation monétaire de la contribution de la zone du lac au bien-être de la population. Il s'agit bien entendu d'une estimation à minima compte tenu de l'imprécision de certaines données et de la non-prise en compte de certains services pour lesquels les informations n'existent pas.

L'évaluation économique permet de fournir des informations importantes aux décideurs sur l'apport des différentes options d'utilisation de la zone humide, soit qu'il n'ait pas été comptabilisé car mis à disposition gratuitement soit qu'il n'ait pas été exploité et constitue par conséquent un élément de bien-être additionnel.

L'évaluation économique des services donne la possibilité au décideur de les comparer, sur la base d'une unité commune, et d'opérer des arbitrages entre les différents choix qui s'offrent à lui, entre préserver la ressource dans son état naturel, la laisser se dégrader ou la transformer pour en faire un autre usage. En d'autres termes, l'évaluation économique aide à prendre les décisions difficiles qui s'imposent parfois

L'exercice d'évaluation a porté sur les services suivants :

- Ressources en eau
- Pastoralisme
- Agriculture
- Biomasse ligneuse
- Produits forestiers non ligneux

4.1 Evaluation économique du service « ressources en eau » procuré par l'écosystème du lac

On distingue l'apport en eau pour les usages domestiques et celui destiné à l'abreuvement du bétail.

Usage domestique:

Les hypothèses retenues lors de notre enquête sont les suivantes:

- Prix d'un bidon de 20 litres : 20 UM
- Taille moyenne des ménages : 5 personnes
- Consommation d'eau par ménage : 100 litres/jour ou 5 bidons
- 35% des ménages enquêtés sont raccordés au réseau.

Ainsi, chaque ménage dépenserait en moyenne **36500 UM/an** pour sa consommation d'eau s'il devait la payer. La Moughataa d'Aleg compte 55 176 personnes soit 11035 ménages (55 176/5 pers). En extrapolant le taux de raccordement obtenu lors de notre enquête à l'ensemble de la Moughataa, environ 7173 ne seraient pas raccordés au réseau d'AEP et s'approvisionneraient à partir des différentes ressources en eau de l'écosystème.

La valeur approximative de cette eau mise à disposition « gratuitement » est de **261.814.500 UM** soit **935 052 \$** annuellement.

Abreuvement du bétail

Hypothèses :

Coûts moyens d'abreuvement du bétail dans la Moughataa d'Aleg

- 600 UM/ mois par bovin
- 750 UM/mois par camelin
- 150 UM/mois par ovin/caprin
- En raison de l'absence de statistiques, on suppose qu'environ la moitié du cheptel s'abreuve dans les eaux du lac.

En prenant la moitié de l'effectif de chaque catégorie de bétail et en la multipliant par le coût annuel de la quantité d'eau qui serait achetée par tête, on obtient un coût annuel total de **1 062 000 000 UM** soit environ **3 792 857 \$US**.

Cheptel	Effectif total	Coût unitaire/an (UM)	Coût annuel (UM)
Bovins	75 000	7200	540 000 000
Ovins/caprins	120 000	1800	216 000 000
Camelins	34 000	9000	306 000 000
Total			1 062 000 000

Ainsi, le lac procurerait à la population d'Aleg un service « ressources en eau » incluant l'usage domestique et l'abreuvement du bétail, estimé à **1 323 814 500 UM annuellement soit 4 792 195 \$.**

4.2 Evaluation économique du service « pastoralisme » procuré par l'écosystème du lac

Production laitière:

Hypothèses:

Production laitière du cheptel	
Camelins :	le troupeau de la Wilaya comporte 60% de femelles tous âges confondus dont 67% en âge de reproduction et pour 50% en lactation. La production laitière moyenne est estimée à 3 kg/jour pendant 300 jours/an.
Bovins :	on considère que 45% des effectifs sont des femelles en âge de reproduction dont 67% mettent bas chaque année. La production moyenne est estimée à 2 litres/jour pendant 200 jours/an.
Petits ruminants :	il est estimé que 15% des effectifs sont des femelles en âge de production dont 50% de femelles suitées. La production est de l'ordre de 0,5litre/jour pendant 80 jours.

Sur cette base, la production laitière annuelle de la zone d'étude est estimée dans le tableau ci-après.

Production de lait de la Moughataa d'Aleg					
Espèces	Nombre	Nb de laitières	Production annuelle (litres)	Prix de vente du litre (UM)	Rendement annuel (UM)
Camelins	72 000	21 600	19 440 000	400	7 776 000 000
Bovins	150 000	45 225	18 090 000	300	5 427 000 000
Caprins-Ovins	240 000	18 000	720 000	300	216 000 000
Total					13 419 000 000

Production de viande :

Hypothèses:

En se fondant sur les données de CMAP, « diagnostic du secteur rural dans la Wilaya du Brakna » (mai 2006), la production de viande peut être calculée sur la base d'un taux d'exploitation de 10% pour les bovins, de 25% pour les petits ruminants et 9% pour les camelins.

Production de la Moughataa en viande

Espèces	Nombre	Production moyenne en Kg	Rendement annuel en UM
Bovins	15 000	1 500 000	1 200 000 000
Ovins et caprins	60 000	720 000	720 000 000
Camelins	6480	1 296 000	1 296 000 000
Total			3 216 000 000

4.3 Evaluation économique du service « agriculture » de l'écosystème du lac

Hypothèses :

- En 2010, 6048 ha de cultures de diéri et 1451 ha de cultures walo ont été exploités, soit un total de 7499 ha (source : direction de l'agriculture).
- Rendement agricole : 350 kg/ha
- Prix moyen du kg de céréales : 250 UM
- La population concernée s'élève à 34 872 habitants (source : ONS)
- La consommation céréalière par habitant est de 176 kg/an

Compte tenu des hypothèses précédentes, la production de céréales en 2010 s'est élevée à 2625 tonnes et aurait rapporté **656 162 500 UM soit 2 343 437 \$US**, sur la base du prix moyen des céréales.

Si les 10 000 ha avaient été mobilisés, la production se serait élevée à 3500 tonnes et aurait rapporté 875 000 000 UM (3 125 000 \$US) soit un **gain additionnel de 218 837 500 UM**

Par conséquent, la mise en valeur total des surfaces mobilisables autour du lac pourrait engendrer un revenu annuel de **875 000 000 UM ou 3 125 000 \$US**.

Par ailleurs,

Bilan céréalier

Sur la base d'une population de 34873 habitants dans la zone du lac (ONS 2010) et d'une consommation annuelle de 176 kg de céréales par habitant, le besoin théorique en céréales est de l'ordre de 6138 tonnes/an. Or, la production de la zone du lac a été approximativement de 2625 tonnes en 2010, soit l'équivalent de 42,8% des besoins alimentaires en céréales de la population riveraine du lac. La contribution du lac d'Aleg peut sensiblement augmenter si les 10 000 ha mobilisables au niveau de la cuvette sont mis en exploitation, ce qui porterait la contribution à 5617 t/ an, soit 91,5% des besoins de la population riveraine du lac.

En l'absence de données chiffrées, la contribution des productions maraîchère et fruitière au bien-être des populations na pu être estimée.

4.4 Evaluation économique des produits ligneux et non ligneux procurés par l'écosystème du lac

4.4.1 Biomasse ligneuse

Hypothèses:

- Un sac de 50 kg de charbon de bois est vendu au prix 2200 UM à Nouakchott

Sur la base d'un seul voyage d'une cargaison de 20 tonnes (400 sacs de 50 kg), la filière du charbon rapporterait un revenu hebdomadaire de 880 000U M. Ainsi, la contribution annuelle de la filière charbon de bois peut être estimée à **47 520 000 UM** soit **169 714 \$US**.

En revanche, l'enquête a révélé qu'un ménage moyen consommait 3 sacs de charbon de bois par mois pour ses besoins de cuisson, ce qui revient à une dépense mensuelle de 5400 UM (le prix du sac valant 1800 UM à Aleg). Le même usage en recourant au gaz butane coûterait 2500 UM/mois et permettrait d'éviter la destruction d'un arbre de la famille des Acacias.

4.4.2 Produits non ligneux

Hypothèses concernant la gomme arabique:

- prix du kg de la gomme arabique est de 1200UM Le
- population d'Acacias est estimée à 50 000 pieds dans la zone de diéri La
- rendement est de 0,7 kg/pied Le

La contribution annuelle du gommier au bien-être de la population locale peut alors être estimée à **42 000 000 UM** ou **150 000 \$US**.

Hypothèses concernant le fruit du jujubier:

- Le prix du kg de jujubes est de 80 UM
- Le nombre de pieds dans la zone s'élève à 10 000
- Le rendement est en moyenne de 50kg de jujubes par an

La contribution de la cueillette et vente de jujubes au bien-être de la population est estimée à **40 000 000 UM** ou **142 857 \$US**.

Le tableau ci-après donne une estimation de la valeur économique totale de la contribution des principaux services et produits fournis par l'écosystème du lac d'Aleg annuellement au bien-être de la population:

Service	Valeur en UM	Valeur en \$US
Ressources en eau	1 323 814 500	4 792 195
Pastoralisme	16 635 000 000	59 410 714
Agriculture	875 000 000	3 125 000
Biomasse ligneuse	47 520 000	169 714
Produits forestiers non ligneux	82 000 000	292 857
TOTAL	18 963 334 000	67 790 480

Ainsi les services et les produits provenant de l'écosystème du lac auraient une valeur économique équivalente à presque 19 milliards d'UM ou 68 millions de dollars US. Ceci n'est qu'une valeur approximative compte tenu des données disponibles, des hypothèses retenues et des « services » évalués. En réalité, la contribution de l'écosystème du lac serait très probablement supérieure à ce montant et une évaluation plus précise nécessiterait des moyens d'investigation beaucoup plus importants.

Il n'en demeure pas moins que la démarche a le mérite de démontrer l'importance de la contribution d'un écosystème au bien-être humain sous la forme de services ou produits « gratuits », c'est-à-dire n'ayant pas un prix de marché intrinsèquement parlant, et la nécessité d'en tenir compte et d'arbitrer lors de la planification d'options de développement.

Chapitre V Les scénarios tendanciels et la notion de compromis

L'écosystème du lac d'Aleg est fortement dégradé et son intégrité menacé. Trois attitudes s'offrent aujourd'hui aux décideurs. Du choix qui sera fait dépendront l'évolution de l'écosystème et l'évolution du bien-être des populations environnantes.

L'adoption d'un scénario dit de « laisser-faire » avec prolongation et aggravation des tendances actuelles à la dégradation entraînera l'irréversibilité de cette dernière et la perte du bien-être des populations qui dépendaient fortement des services et produits fournis par l'écosystème. En outre, les actions de développement qui seraient mis en œuvre ne pourraient pas totalement compenser les pertes occasionnées ou au prix d'investissements considérables.

A l'autre extrême, l'adoption d'un scénario dit « protectionniste » aboutirait à l'inversement des tendances à la dégradation et se traduirait par l'adoption de mesures de protection qui pourraient à terme rendre l'écosystème éligible au statut d'aire protégée. Cette approche serait des plus bénéfiques à l'écosystème et permettrait même de développer les opportunités en matière d'éco-tourisme mais impacterait à court-terme sur le bien-être des populations qui demeurent dans leur grande majorité plutôt pauvres et fortement dépendantes des services et des revenus procurés par l'écosystème.

Enfin, l'adoption d'un scénario dit « de compromis » viserait à adopter des mesures répondant à la fois aux besoins humains et à ceux de l'écosystème, à trouver un équilibre entre les actions de développement pour le bien-être des populations et les actions de réhabilitation et de protection des ressources naturelles. Les solutions à adopter nécessiteront un engagement politique soutenu, une action concertée et un partage des responsabilités entre les différents acteurs public, privé et la société civile.

Différentes options qui peuvent être de nature politique, technique ou tenir compte de la valeur intrinsèque de l'écosystème et de ses services s'offrent aux gestionnaires. Certaines décisions peuvent engendrer des bénéfices pour certains et des coûts pour d'autres. C'est à ce stade que la notion de compromis intervient. Il s'agit en effet de trouver des compromis entre les besoins des Hommes et ceux de la Nature, entre les bénéfices de court-terme et ceux à long-terme, entre les différents services écosystémiques eux-même et également entre les Hommes eux-même, dans l'espace et dans le temps (un service écosystémique peut procurer un bien-être à une certaine communauté à un temps et une localité déterminés mais au détriment d'une autre).

Chapitre VI : Options de valorisation et options de politique de planification locale

L'écosystème du lac d'Aleg est aujourd'hui fortement dégradé du fait des sécheresses successives et des nombreuses pressions anthropiques qu'il subit, notamment suite à une sédentarisation anarchique des populations autrefois nomades. L'équilibre socio-économique traditionnel qui prévalait n'est plus et les stratégies de survie des populations ont sensiblement évolué, entraînant un changement brutal dans le rapport de l'Homme à son écosystème. Ainsi, la concurrence entre usages et usagers s'est développée en entraînant la disparition progressive des systèmes traditionnels de partage et de gestion des ressources.

Compte tenu de la contribution significative des services et produits procurés par l'écosystème du lac d'Aleg aux populations environnantes, il est urgent d'inverser cette tendance à la dégradation et d'opter pour des mesures visant trois enjeux majeurs :

- **Renforcer la couverture en eau potable:** assurer un apport suffisant en eau au lac de sorte que le seuil indispensable aux milieux amphibies et que ses diverses fonctions biologiques soient maintenus, y compris la recharge de la nappe phréatique, principal fournisseur de l'eau potable.
- **Requalifier les écosystèmes** afin qu'ils recouvrent leurs fonctionnalités, notamment celles de reproduction des habitats et le maintien de la diversité biologique.
- **Créer un cadre favorable à la mise en valeur du potentiel socio-économique local** en impliquant tous les acteurs dans une stratégie de gestion durable, intégrée, participative et respectueuse de l'environnement au niveau de toute la zone du lac et de ses ceintures forestières.

Les options de valorisation proposées dans le tableau ci-après reflètent les préoccupations des personnes rencontrées lors de la mission sur le terrain puis ont été discutées et validées dans le cadre d'un atelier de restitution rassemblant des représentants des autorités et services techniques locaux et d'ONG.

INSERER LE TABLEAU REVU ET CORRIGE SUITE A L'ATELIER DE RESTITUTION

Options de valorisation

Enjeux	Axes stratégiques	Actions à entreprendre	Indicateurs de résultats	Coût prévu	Acteurs
Renforcer la couverture en eau potable	Optimaliser le remplissage du lac	Curage de l'Oued Ketchi et de ses affluents	Désensablement de 50 km d'ici 2013	100 000 000	MDEDD / MHA / SC /MIDEC / MHUAT Communes PTFs
	Maintenir le niveau de l'eau au seuil indispensable au maintien des milieux amphibies	Aménagement des mares pour qu'elles conservent leurs eaux une durée maximale	15 mares de la ceinture du lac aménagées horizon 2013	50 000 000	MDEDD / MHA / SC /MIDEC / MHUAT Communes PTFs
		Création des boulis	10 boulis créés d'ici 2013	20 000 000	MDEDD / MHA / SC /MIDEC / MHUAT Communes
		Réhabilitation des puits pastoraux	15 puits réhabilités d'ici 2015	10 000 000	
	Améliorer et préserver la qualité des eaux	Optimaliser l'équipement et l'aménagement des réserves souterraines	10 Puits et forages aménagés horizon 2015	50 000 000	MDEDD / MHA / SC /MIDEC / MHUAT Communes PTFs
		Assainir les circuits hydrauliques	Collecte et transformations des ordures et déchets ménagers	50 000 000	MDEDD / MHA / SC /MIDEC / MHUAT Communes PTFs
		Appuyer les	20 techniciens	10 000 000	MDEDD /

		populations en matière de gestion des ouvrages.	formés d'ici 2015		MHA / SC /MIDEC / MHUAT Communes
		Mener des campagnes de sensibilisation et d'éducation environnementale	1 programme hebdomadaire au niveau de la Radio rurale	1 000 000	MDEDD / MHA / SC /MIDEC / MHUAT Communes
	Assurer un meilleur suivi des eaux superficielles et des nappes	Aménager des stations limnimétriques sur le bassin versant de l'oued Ketchi et dans le lac	5 stations d'ici 2015	500 000	MDEDD / MHA / SC /MIDEC / MHUAT Communes
		Créer plusieurs piézomètres pour le suivi des nappes	10 piézomètres à créer d'ici 2015	10 000 000	MDEDD / MHA / SC /MIDEC / MHUAT Communes
Requalifier les écosystèmes afin qu'ils recouvrent leurs fonctionnalités, notamment celles de reproduction des habitats et le maintien de la diversité biologique.	Promouvoir la production agricole	Réhabilitation des sols	Lutte contre le fauchage ; Fixation des ensablements	20 000 000	MDEDD / MHA / SC /MDR / Communes
		Préservation des parcours	Aménagement de 30 réserves fourragères	30 000 000	MDEDD / MHA / SC /MDR / Communes
			Réalisation de 100 km de pare-feux	50 000 000	MDEDD / MHA / SC /MDR / Communes PTFs
	Création d'abreuvoirs pour le bétail	30 abreuvoirs avant 2015	30 000 000	MDEDD / MHA / SC /MIDEC / MHUAT	

					Communes
		Lutte contre les maladies vétérinaires	5 Parcs avant 2015	10 000 000	MDEDD / MHA / SC /MDR/ MHUAT Communes
			5 pharmacies vétérinaires avant 2015	15 000 000	MDEDD / MHA / SC /MDR / MHUAT Communes
		Diversification agricole	Introduire la culture du blé et du riz	10 000 000	MDEDD / MHA / SC /MDR / MHUAT Communes
		Protection des cultures	100 km de grillages horizon 2015	50 000 000	MDEDD / MHA / SC /MDR/ MHUAT Communes PTFs
		Lutte contre les ennemis des cultures	Traitement phytosanitaire	1 000 000	MDEDD / MHA / SC /MDR/ MHUAT Communes
	Développer une industrie de transformation des produits agricoles	Création d'une unité de transformation des sous-produits de l'élevage	1 usine de traitement des produits laitiers d'ici 2013	100 000 000	MDEDD / MHA / SC /MDR / MHUAT Communes PTFs
			1 usine de valorisation des viandes d'ici 2013	50 000 000	MDEDD / MHA / SC /MDR/ MHUAT Communes

					PTFs
		Disponibilité des intrants de l'agriculture	Engrais, semences	10 000 000	MDEDD / MHA / SC /MDR / MHUAT Communes
	Renforcer l'encadrement technique des organisations professionnelles	Former les acteurs sur les techniques de gestion adaptées des ressources de l'écosystème	30 acteurs des différentes organisations professionnelles	6 000 000	MDEDD / /MDR/ MHUAT Communes
	Préserver le potentiel forestier de la zone du lac	Lutter contre les prélèvements illicites (bois, charbon de bois, chasse)	Logistique de dissuasion et recrutement de 5 postes de surveillance	20 000 000	MDEDD / MDR/ SC /MIDEC / MHUAT Communes
	Restaurer les écosystèmes dégradés	Reboisement de la ceinture du lac avec les espèces adaptées	50 000 Acacia nilotica et 50 000 Acacia seyal 2013	20 000 000	MDEDD / MDR /MIDEC / MHUAT Communes
	Valoriser la biodiversité	Développer une filière de production des fruits sauvages et des produits non ligneux	Etude des possibilités de valorisation des fruits sauvages	10 000 000	MDEDD / MDR / MIDEC / MHUAT Communes
Protection et multiplication des espèces fruitières			10 000 000	MDEDD / MDR/ SC /MIDEC / MHUAT Communes	
Protéger les populations d'oiseaux migrateurs		Evaluations et surveillance	10 000 000	MDEDD / MDR / SC /MIDEC / MHUAT Communes	
Créer un cadre	Améliorer le	Généraliser les	20 cantines créées	20 000 000	MDEDD /

favorable à la mise en valeur du potentiel socio-économique local	niveau d'éducation	cantines scolaires dans la zone du lac	d'ici 2015		MEEN/ SC /MIDEC / MHUAT Communes	
		Réaliser des latrines dans les écoles	20 latrines réalisées d'ici 2015	10 000 000	MDEDD / MEEN/ SC /MIDEC / MHUAT Communes	
		Réhabiliter les écoles en banco ou des salles vétustes	10 écoles réhabilitées d'ici 2015	20 000 000	MDEDD / MEEN/ SC /MIDEC / MHUAT Communes	
		Augmenter le nombre de salles de classes	30 salles de classes d'ici 2015	30 000 000	MDEDD / MEEN/ SC /MIDEC / Communes	
	Favoriser l'accès au service en matière de santé et d'hygiène	Améliorer la couverture sanitaire	qualifier le personnel (25)		15 000 000	MDEDD / MS / SC /MIDEC / Communes
			Améliorer la disponibilité des médicaments (10 pharmacies d'ici 2015)		50 000 000	MDEDD / MS / SC /MIDEC / Communes PTFs
		Lutter contre les parasites hydriques	Désinfestation des eaux du lac		10 000 000	MDEDD / MS / SC /MIDEC / Communes
			Désinfestation des fosses septiques		20 000 000	MDEDD / MS/ SC /MIDEC / MHUAT Communes

		Développer un programme d'hygiène	3 campagnes de sensibilisation par an	3 000 000	MDEDD / MHA / SC /MIDEC / MHUAT Communes
	Améliorer la gouvernance	Promouvoir le rassemblement des nouveaux sites de sédentarisation	Développer 5 grands centres d'ici 2015	500 000 000	MDEDD / MHA / SC /MIDEC / MHUAT Communes PTFs
		Favoriser le tourisme écologique	Publicité, affiches et sensibilisation	30 000 000	MDEDD / MHA / SC /MIDEC / MHUAT Communes
		Fédérer l'ensemble des acteurs sur l'opportunité d'une gestion durable, intégrée, participative et respectueuse de l'environnement	Sensibilisation et formation	30 000 000	MDEDD / MHA / SC /MIDEC / MHUAT Communes
TOTAL				1481 500 000	

Chapitre VII Conclusion et recommandations

L'évaluation intégrée des écosystèmes oriente les décideurs en leur montrant l'importance de considérer les aspects de gestion et de bonne gouvernance, en plus des questions relatives aux services des écosystèmes et du bien-être humain. Elle permet, de plus, de mieux comprendre les liens qui existent entre pauvreté et environnement. L'évaluation économique permet de comptabiliser, dans une unité commune, des services fournis par les écosystèmes et qui n'ont pas toujours de valeur commerciale et qui, compte tenu de leur valeur intrinsèque, seront désormais pris en compte au moment des décisions relatives à des actions de développement. Des arbitrages seront réalisés par les décideurs et des compromis recherchés. Dans le cadre de l'écosystème du lac d'Aleg, l'estimation économique a reposé sur des hypothèses et des extrapolations faute de données précises et de moyens plus sophistiqués pour la réaliser mais elle a le mérite de donner une idée concrète de la contribution des services écosystémiques au bien-être de la population et permettre de la prendre en compte lors des choix à faire en matière de développement.

En ce qui concerne les principaux services procurés par l'écosystème du lac d'Aleg, il est nécessaire de réfléchir à la problématique posée, dans sa globalité, lors des décisions qui seront prises en matière de valorisation ou de planification locale.

En effet, si l'on examine la question des ressources en eau qui sont vitales pour la région, il est indispensable de veiller à mieux maîtriser le fonctionnement hydrologique du lac et ses modalités de remplissage ainsi que celle de la nappe souterraine. Par ailleurs, il est nécessaire de considérer également l'impact des barrages et autres ouvrages hydrauliques construits en amont sur les différents affluents, notamment sur l'Oued Ketchi, qui ont certes réduit les pressions sur le lac en offrant d'autres sources d'approvisionnement mais ont également diminué l'apport en eau au lac, le mettant ainsi en péril. Le manque de concertation entre les différentes parties concernées et l'absence de données statistiques concernant les débits ne permettent pas d'effectuer de manière scientifique les arbitrages nécessaires entre les nombreux intérêts concurrentiels et ce, afin d'asseoir une gouvernance de l'eau durable. Il serait judicieux de revoir le plan d'investissement 2005-2015, en cours, dont l'objectif est l'extension du réseau AEP à tous les quartiers de la ville d'Aleg et aux localités périphériques de plus de 500 habitants, dans un cadre global tenant compte de cette problématique. Le projet AGIRE (Aménagement et Gestion Intégrée des Ressources en Eau) vise entre autre à développer la concertation entre les divers acteurs, par la création de structures locales (comités régionaux de l'eau), afin d'améliorer la gouvernance de l'eau. De même, la « réactivation » du modèle Aqualeg, financé par l'Union européenne à la fin des années 90, permettrait de réaliser des bilans hydrologiques du lac d'Aleg sur la base de simulations qui apporteraient une aide à la décision substantielle.

Sur le plan des terres arables, la zone du lac d'Aleg dispose d'un potentiel cultivable de 10 000 ha dont seulement une partie est mise en valeur chaque année. Le mode d'exploitation reste traditionnel et l'agriculture est essentiellement de subsistance. Les rendements sont généralement faibles, avec de faibles moyens techniques et matériels. Par ailleurs, la région a un taux de pauvreté parmi les plus élevés du pays, et une croissance démographique importante due notamment à la sédentarisation des populations nomades, qui augmente la pression sur les ressources naturelles. Les autorités gouvernementales doivent faire face au choix difficile, entre répondre aux besoins immédiats (demande croissante) et tenir compte des besoins de préserver l'environnement à une échéance moins courte, sachant que la dégradation et la surexploitation de ce dernier accentue la pauvreté selon un cercle vicieux. Les actions à synergie positive doivent être privilégiées, c'est-à-dire celles qui conservent ou mettent en valeur un service écosystémique tout en améliorant un autre. A titre d'exemple, l'agroforesterie pourrait satisfaire les besoins humains de nourriture et de combustibles, aider à la récupération des sols et contribuer à la conservation de la biodiversité. De même, l'introduction de semences améliorées, résistantes au changement climatique, nécessitant peu d'intrants tels que l'eau et les engrais chimiques serait à envisager. La ville d'Aleg mettant en place une gestion des déchets ménagers, il serait peut-être judicieux d'explorer la faisabilité d'un projet de production de compost à partir des déchets organiques qui permettrait d'accroître les rendements des cultures, actuellement faibles, et créerait au demeurant des emplois supplémentaires. Le recours à des engrais chimiques pourrait être limité voire évité et les nuisances (pollutions) et inconvénients qui lui sont liés (onéreux, dépendance extérieure, etc.).

En matière d'élevage, la zone du lac d'Aleg a atteint un point de saturation. Il semble nécessaire de passer à un système d'exploitation intensif plutôt qu'extensif et de valoriser certaines filières porteuses et encore sous-exploitées telles les filières avicole, production laitière et de viande. Il serait également intéressant d'explorer la mise en place de projets d'embouche bovine qui permettraient d'atténuer les impacts négatifs de l'élevage extensif et offrirait des sources de revenus alternatives aux femmes par exemple.

Recommandations :

- Pour une meilleure prise de décision visant une gestion rationnelle des ressources naturelles axée sur la lutte contre la pauvreté, veiller à prendre en compte les services qui n'ont pas de valeur commerciale
- Assurer la participation effective de tous les acteurs principaux
- Reconnaître les limites d'une évaluation quantitative et que certaines décisions doivent être prises avec une certaine subjectivité
- Prendre en compte les notions d'équité et de vulnérabilité dans la détermination des bénéfices et des coûts

Annexe 1 Références bibliographiques

Aspects méthodologiques:

- Bureau de la Convention de Ramsar, 2007, E.B. Barbier, Mike Acreman, Duncan Knowler: Evaluation économique des zones humides, guide à l'usage des décideurs et des planificateurs
- Commissariat général au développement durable n°23 2010 : Evaluation économique des services rendus par les zones humides
- Ecology and Society, Vol 11, 2006 Rodriguez, Beard, Bennett, Cumming, Cork, Agard, Dobson, Peterson: Trade-offs across space, time and ecosystem services
- Elsevier/ Agricultural Water Management, 2009 Gordon, Finlayson, Falkenmark : Managing water in agriculture for food production and other ecosystem services
- UNEP/UNU/IAS 2005 : les écosystèmes et le bien-être humain: la conduite et l'utilisation des évaluations intégrées (manuel de formation)
- Water Research Commission, 2010 Ginsburg, Crafford, Harris/ Wilkinson, Mashionbye: Framework and manual for the evaluation of aquatic ecosystems services for the resource directed measures
- WRI, 2003 Bradnee Chambers, Bohensky, Fabricius, Gambiza, Musvoto : Les écosystèmes et le bien-être de l'Homme : un cadre d'évaluation (résumé); rapport du groupe de travail sur le cadre conceptuel de l'Evaluation des écosystèmes pour le Millénaire
- WRI, 2008 Ranganathan, Raudsepp-Hearne, Lucas, Zurek, Bennett, Ash, West: Services d'écosystèmes: guide à l'intention des décideurs

Zone d'étude :

- AGIRE -BRAKNA, 2010 : Bilan diagnostic régional de l'état actuel des besoins en connaissances de la ressource en eau de surface et souterraine (phase préparatoire), MHA, Mauritanie
- BA, A. ,2000 : Rapport de mission à Mal, Bureau de l'UICN en Mauritanie.
- BARRY (J. P.), CELLES (J.C.), 1991. Flore de Mauritanie, Tomes 1 et 2. Institut Supérieur Scientifique de Nouakchott / Université de Nice-Sophia-Antipolis ; 550 p.

- BERHAUT (J.), 1967. Flore du Sénégal, deuxième édition, Clairafrique/ Dakar-Sénégal, 487 p.
- BOULAND P., 1996 : Etude d'impact environnementale du projet de développement économique de la région du lac d'Aleg, annexe du rapport d'expertise hydraulique, Wavre, Hydro R.et D.
- BOULAND P, 1996. Etude d'impact environnementale du projet de développement économique de la région du lac d'Aleg, Nouakchott, 78p.
- BOUSSARD Fr.2001 : L'intégration des éleveurs dans la gestion d'un terroir villageois sahélien : le cas de Maal (Brakna- Mauritanie).Laboratoire des Sciences de l'Environnement ; Mémoire de Maîtrise de géographie.100p. Faculté des Sciences, Université d'Angers.
- CARUBA R., DARS R., (1991). Géologie de la Mauritanie, université Nice Sophia Antipolis, 321p.
- CATHERINE, T.CH. 1988 : Dictionnaire Hassâniyya-français. Dialecte arabe de Mauritanie. CNRS. Geuthner 1988. Paris.
- CDHILP, 2006 « Wilaya du Brakna : enquête participative ».
- CDHILP, 2006 « Diagnostic du système éducatif de la wilaya du Brakna », CMAP, 2006.
- CHRISTO FABRICIUS & ERIN BOHENSKY, 2005. Les écosystèmes et le bien-être humain : la Conduite et l'utilisation des évaluations intégrées. Module de formation sur l'EM.
- CMAP, 2006 « Note technique sur les contraintes, atouts et les sources de croissance au Brakna ».
- COUREL MF. 1984. Etude de l'évolution récente des milieux sahéliens à partir des mesures fournies par les satellites. Thèse de doctorat d'état lettres et science humaine, Paris I, 407p.
- C. R.P.S.E. (Wilaya du Brakna),2007 : Rapport d'activités de l'année 2007 au Brakna et perspectives au titre de l'année 2008.
- C.R.M.C.P.F.E.F. 2008. « Classement des centres de nutrition du PASN »,
- DEMBA MARICO, 2002 : Les zones humides continentales de Mauritanie, description, potentialités et principales menaces. Communication personnelle, Atelier National sur les Zones Humides. Nouakchott 17 – 21 mars 2002
- DEPAGNE, J. 1967 : Etude hydrogéologique dans la région d'IDINI en vue de l'alimentation en eau de Nouakchott. *Mém. Bull. Rech. Géol. et Min. Fr.* Paris.
- DIA (A. T.), 1992. Renforcement des capacités scientifiques des pays du Sahel dans le domaine agro-sylvo-pastoral. Rapport de mission au Sénégal et en Mauritanie, Dakar / Nouakchott, UNESCO / CILSS / RFA / BMZ) ; 17 p. et annexes.

- DIA (A.T.), 2000- Collecte des données sur la végétation des zones humides de l'Est mauritanien. Rapport de mission, MDRE/DEAR-GTZ/KFW/VED ; 10-24 janvier 2000, 26 p.
- DIA (A.T), 2000- Collecte des données botaniques sur les zones humides de l'Est mauritanien et leurs environs. Rapport de mission, MDRE/DEAR-GTZ/KFW/VED ; 13 septembre au 3 octobre 2000, 40 p.
- D.R.E.F.S. 2006 « Liste des écoles et cantines scolaires 2006/2007 ».
- ELEYOU M. L, 1990 : Les lacs d'Aleg et de Mal, intérêt écologique et économique, potentialités aquacoles, mémoire de maîtrise, Université Pierre et Marie Curie, Paris 6, 68 pages.
- GRAUWELS M., HAROU J., BOUW P.,1999. Projet de développement économique de la région du lac d'Aleg, expertise hydraulique, 71p.
- HAMALLAH DIAGANA C., 2000 : Eléments de l'ichtyofaune du lac de Mal, Rapport de mission, Bureau de l'UICN en Mauritanie.
- IMCHE/1/CP3, 2009. Contribution des écosystèmes à la santé et au bien-être de l'être humain. OMS/PNUE/RG
- LE DREZEN Yann 2001 : Diagnostic de la gestion des ressources végétales dans un territoire sahélien. Le cas de Maal (Brakna, MAURITANIE). Mémoire de Maîtrise de Géographie. Laboratoire des Sciences de l'Environnement.; Faculté des Sciences, Département de Géographie. Université d'Angers.
- MHA/DHA : Actualisation du plan d'investissement en hydraulique rurale et semi-urbaine (2005-2015)
- MHA/AGIRE, 2009 : Rapport d'une consultation internationale sur la gestion intégrée du secteur eau en Mauritanie. Volume 1 : Rapport Mission effectuée du 23 mai au 12 juin 2009 par Pierre Harrison, Consultant DAES
- M.D.R. 2007: Etat des lieux et perspectives du secteur agricole et rural en Mauritanie, Nouakchott. République Islamique de Mauritanie.
- MOHAMED LEMINE Ould CHEIKH ABDELLAHI, 2005: Stratification sociale en pays maure: Historique et perspectives. FASTEF, UCAD/AUF, Dakar.
- MOHAMED LEMINE Ould CHEIKH ABDELLAHI, 1993: Pouvoir, économie et société des Brakna de la deuxième moitié du XVII^e jusqu'à la fin du XIX^e siècle. Th. FSHS, Tunis.
- MOHAMED SALEM M'KHAITIRAT, 1958 : La gomme en Mauritanie, Mémoire, E.N.F.O-Mer. Paris, France.
- OULD AMAR A., 1998 : Contribution à une étude socio-économique de la pauvreté rurale, le cas de la communauté du lac de Mal, thèse de doctorat, Université libre de Bruxelles.

- OULD MOHAMED LEMINE H., 1994 : Conception et gestion des infrastructures hydrauliques, spécificités et mode de gestion des infrastructures hydrauliques en Mauritanie, Direction de l'hydraulique, colloque international, Eau, Environnement et Développement, Nouakchott.
- OULD MOHAMED VALL, A. 1996 : Contribution à l'étude bioclimatique, biopédologique, floristique et ethnobotanique de la flore ligneuse et subligneuse de la zone du lac R'kiz du Trarza mauritanien. Thèse de Doctorat 3ème Cycle UCAD de DAKAR.
- OULD MOHAMED VALL, A. & THOUZERY, M. 2011. Plantes médicinales de Mauritanie. Remèdes traditionnels et guérisseurs du Sahara au fleuve Sénégal.
- OULD MOHAMED VALL, A., N.M.PASIECZNIK, NOURRICIER-MOUNTOU, S., DANTHU, P., MURCH, J., McHUGH, M.J. & HARRIS, P.J.C., 2005. - Discovery of a life history shift : precocious flowering in an introduced population of *Prosopis*. *Biological Invasions* (2005) 00 : 1-7.UK.
- OZER P., (2001). Les lithométéores en région sahéenne. *Revue internationale d'écologie et de géographie tropicales*, 318p.
- POLET, J. 1985 : Tegdaoust IV, Fouilles d'un quartier de Tegdaoust. Mém.n° 5, I.M.R.S. Nouakchott, Mauritanie.
- PILARD S. et RICOUC., 2000 : Du diagnostic du territoire à la gestion d'un terroir sahéen : le cas de Mal, mémoire de maîtrise, Université d'Angers.
- PNUD, 2008 : Rapport sur les progrès dans la mise en oeuvre des Objectifs du Millénaire pour le Développement en Mauritanie, 2008, Nouakchott.
- UICN-Mauritanie, 2008 : Etudes des principales zones humides continentales mauritaniennes. Groupe de Recherches et d'études sur les zones humides. PP ; 24-27.
- VAN WETTEN J., 1990 : Zone humide du sud de la Mauritanie, Reaserch Institut for Nature Managment.
- VON MAYDELL, H-J. 1983 Arbres et arbustes du Sahel, leurs caractéristiques et leurs utilisations. GTZ, ed. Eschborn ; 529p.
- WILAYA DU BRAKNA : profil quantitatif, 2004-2005.