

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Abou Bakr Belkaïd - **TLEMCE**N -

Faculté des Sciences de la nature de la vie de la terre et  
de l'univers



**Département d'agroforesterie**

## **MEMOIRE**

Pour l'obtention du diplôme de Magistère en Foresterie

Option :

Gestion durable des zones de montagnes et Développement durable

Présenté par

**Mustapha ZAIR**

Thème :

### **BILAN ECOLOGIQUE ET SOCIO-ECONOMIQUE DES REBOISEMENTS DANS LA WILAYA DE NAAMA ET PERSPECTIVES D'AVENIR**



Soutenu le : 28/06/2011 devant le jury composé de :

<b>Mr. LETREUCH-BELAROUCI N.</b>	<b>Professeur</b>	<b>Président</b>	<b>Université de Tlemcen</b>
<b>Mr. BENABDELLI K.</b>	<b>Professeur</b>	<b>Encadreur</b>	<b>Université de Mascara</b>
<b>Mr. BOUHRAOUA R. T.</b>	<b>Professeur</b>	<b>Examineur</b>	<b>Université de Tlemcen</b>
<b>Mr. LABANI A.</b>	<b>Maître assistant</b>	<b>Examineur</b>	<b>Université de Saida</b>

Année Universitaire : 2010/2011

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Abou Bakr Belkaïd - **TLEMCEM** -



Faculté des Sciences de la nature de la vie de la terre et  
de l'univers



Département d'agroforesterie

## **MEMOIRE**

Pour l'obtention du diplôme de Magistère en Foresterie

Option :

Gestion durable des zones de montagnes et Développement durable

Présenté par

**Mustapha ZAIR**

Thème :

**BILAN ECOLOGIQUE ET SOCIO-ECONOMIQUE DES  
REBOISEMENTS DANS LA WILAYA DE NAAMA  
ET PERSPECTIVES D'AVENIR**

Soutenu le : 28/06/2011 devant le jury composé de :

<b>Mr. LETREUCH-BELAROUCI N.</b>	<b>Professeur</b>	<b>Président</b>	<b>Université de Tlemcen</b>
<b>Mr. BENABDELLI K.</b>	<b>Professeur</b>	<b>Encadreur</b>	<b>Université de Mascara</b>
<b>Mr. BOUHRAOUA R. T.</b>	<b>Professeur</b>	<b>Examineur</b>	<b>Université de Tlemcen</b>
<b>Mr. LABANI A.</b>	<b>Maître assistant</b>	<b>Examineur</b>	<b>Université de Saida</b>

Année Universitaire : 2010/2011

**RESUMÉ**

Le manque d'une évaluation quantitative et qualitative des opérations de reboisement dans la wilaya de Nama a toujours été un problème majeur pour les différents intervenants au niveau de cet espace. Faire donc un bilan axé sur une approche phytoécologique et socio-économique représente un volet incontournable dans l'élaboration d'une stratégie de reboisement dans cette zone aride et constitue un moyen indispensable pouvant orienter les différents opérateurs notamment dans le domaine de la lutte contre la désertification.

A travers la présente étude nous avons essayé d'établir un diagnostic qui nous a permis d'identifier les causes des échecs, les sources des entraves et de cerner les facteurs contribuant à la réussite des plantations. Une proposition d'aménagement intégré avec les reboisements comme maillon déterminant a été dégagée et consolidée par une cartographie. Des orientations d'ordre technique et organisationnel permettent d'opter pour une nouvelle approche en matière de reboisement dans le cadre d'un développement durable.

**Mots clés :**

Reboisement – Bilan — Approche de reboisement – Perspectives – Wilaya de Nama.

**ABSTRACT**

The lack of a quantitative and qualitative assessment of reforestation in the wily of Name has always been a major problem for those involved in this space. So make an assessment based on socio-economic phytoecological approach represents an integral element in developing a strategy for reforestation in the arid zone and is an essential tool that can guide the various operators in particular in the field of fight against desertification.

Through this study we tried to make a diagnosis identifying the causes of failures, sources of barriers and identify factors contributing to the success of plantations. A development proposal integrated with reforestation as determining link has enabled the realization of a thematic mapping and proposes a new approach to reforestation into Sustainable Development

**Keywords:**

Reforestation - Balance Sheet - approach of reforestation - Prospects -Wilaya de Naama.

**الملخص**

إن عدم وجود تقييم كمي ونوعي لعمليات التشجير بولاية النعامة كان يعتبر مشكلة أساسية لمختلف المتدخلين في هذه المنطقة. لذا فإن إنجاز حصيلة مبنية على مقارنة إيكولوجية واجتماعية واقتصادية تمثل عنصراً أساسياً في وضع إستراتيجية للتشجير في هذه المناطق القاحلة ، ووسيلة ضرورية يمكن أن توجه مختلف المعنيين سيما في مجال مكافحة التصحر.

من خلال هذه الدراسة حاولنا القيام بتشخيص يساعدنا على معرفة أسباب الفشل ، ومصدر العوائق وتحديد العوامل التي تساهم في نجاح عمليات الغراسة. تمكنا بهذا العمل من اقتراح تهيئة مندمجة يكون التشجير فيها محورا أساسيا ، وتقديم توجيهات تقنية وتنظيمية تسمح بصياغة مقارنة جديدة للتشجير في إطار تنمية مستدامة.

**كلمات مفتاحية :**

التشجير - الحصيلة - مقارنة للتشجير - الأفاق - ولاية النعامة.

# Sommaire

Introduction .....	1
<b>CHAPITRE I - DIAGNOSTIC SOCIO-ECONOMIQUE ET ORGANISATIONNEL</b>	
1- Présentation globale de la wilaya de Naama .....	3
2- Analyse des facteurs socio-économiques et politiques.....	8
3- Analyse des principales contraintes d'ordre organisationnel .....	21
<b>CHAPITRE II - DIAGNOSTIC TECHNICO-ECOLOGIQUE DES REBOISEMENTS</b>	
1- Modalités techniques de réalisation des reboisements et plantations .....	27
2- Procédures de production et d'acquisition des plants .....	39
3- Evolution de coût de réalisation .....	44
4- Bilan écologique et technique des reboisements .....	45
5- Autres Types de plantations .....	83
6- Enseignements à tirer .....	91
<b>CHAPITRE III-CARACTERISATION ECOLOGIQUE DE LA WILAYA DE NAAMA</b>	
1- Aperçu sur la steppe .....	92
2- Aspects édapho-climatique et floristique .....	93
3- Le phénomène de la désertification .....	110
4- Vocation de la wilaya et zonage écologique .....	119
5- Orientations globales d'aménagement intégré .....	136
6- Place des reboisements et des plantations .....	140
<b>CHAPITRE IV - PERSPECTIVES D'AVENIR</b>	
1- Identification des contraintes techniques et organisationnelles .....	149
2- Identification des contraintes d'ordre écologique .....	151
3- Orientations techniques et organisationnelles .....	151
<b>Conclusion générale</b> .....	165
<b>Références bibliographiques</b> .....	170
<b>Annexes</b> .....	176
<b>Liste des tableaux</b> .....	
<b>Liste des figures</b> .....	
<b>Liste des photos</b> .....	
<b>Liste des abréviations</b> .....	

# **INTRODUCTION**

## INTRODUCTION

Bien qu'ayant fait l'objet par le passé de nombreuses études d'aménagement, notre patrimoine national forestier et alfatier a peu évolué, voir même en voie de dégradation, comme le fait ressortir l'inventaire forestier national (IFN). Les nappes alfatières sont victimes de l'avancée fulgurante du phénomène de désertification qui a réduit leur superficie à 1.970.000 ha, les forêts n'occupent que 1.700.000 ha sur 4.110.000 ha des terres forestières (DGF, 2010). Les peuplements forestiers sont en déclin, et selon BENABDELLI (1996) plus de 780.000 ha sont considérés comme ruinés et à un stade régressif irréversible. Les aspects de cette dégradation sont multiples, les causes sont complexes et les conséquences sont redoutables. Compte tenu du rôle vital de la forêt, et face aux phénomènes d'érosion (hydrique et éolienne) il demeure impératif aujourd'hui de se réapproprier ce patrimoine et d'entamer un programme de "remise en ordre", dont le reboisement constitue l'un des moyens les plus utilisés.

S'étalant sur un vaste territoire d'une superficie de près de 3 millions d'hectares (une superficie qui avoisine celle d'un pays comme la Belgique), avec une couverture forestière de 137.600 ha dont 08 % de peuplements artificiels (CFN, 2008), la wilaya de Naama à l'instar des wilayas de la steppe se trouve exposée au phénomène de la désertification qui s'accroît de plus en plus sous l'effet de plusieurs facteurs naturels et anthropiques. Face à ce redoutable fléau, et dans cet espace où tout le monde tire profit et personne n'assume la responsabilité de cette dégradation, le forestier par son savoir faire s'est forcé à rechercher les solutions les plus adéquates.

L'objectif de protection assigné au reboisement traduit l'ampleur du phénomène de la désertification dont la lutte est devenue le souci majeur des responsables locaux et des forestiers, compte tenu des conséquences qu'il engendre, dans l'immédiat et à long terme, sur le plan écologique économique et social.

Nombreux sont les intervenants, et multiples sont les types de plantation qui s'effectuent au niveau de cette wilaya, mais tous les efforts consentis à ce jour se sont avérés vains face à l'ampleur des phénomènes de dégradation des terres en général et de l'ensablement en particulier qui constitue une menace permanente pour les infrastructures de base, les équipements publics, les agglomérations et les exploitations agricoles.

Depuis les années 70, plus de 21.000 ha de plantations forestières ont été réalisées à travers la wilaya sous différentes formes (bande forestière, boisement de masse, boisement pastoral, ceinture verte, fixation des dunes, reboisement, bande verte, repeuplement, plantation pastorale), sans pour autant faire l'objet d'une évaluation objective susceptible d'éviter la répétition des erreurs. Les échecs enregistrés, témoignent de la présence d'un ensemble de facteurs d'ordres multiples qui se conjuguent, à différents niveaux, mettant en péril les reboisements réalisés.

Sur une période de plus de 35 ans, des programmes de lutte sont menés par l'Etat à travers la wilaya dont le reboisement constitue la principale action, cependant, le manque d'une évaluation quantitative et qualitative des opérations de reboisement réalisées, a toujours été un problème majeur pour les différents intervenants au niveau de cet espace. LETREUCH (1991) note : "il apparaît difficile de mesurer et d'interpréter aujourd'hui les succès et les erreurs des tentatives de reboisement du passé ; il n'est pas question non plus de dégager systématiquement de cette expérience des conclusions trop hâtives risquant de compromettre la pratique pour l'avenir".

Néanmoins, pour la wilaya de Naama, nous tentons à travers ce travail de dresser un bilan axé sur une approche phytoécologique et socio-économique qui permet de mieux évaluer les plantations réalisées. En effet, nous essayons à travers ce diagnostic d'identifier les causes des échecs, les sources des entraves et de cerner les facteurs contribuant à la réussite des reboisements. C'est dans cette optique que s'inscrit notre travail qui s'articule sur quatre chapitres.

Le premier consiste à un diagnostic socio-économique et organisationnel à travers lequel nous analysons les facteurs d'ordre social, économique et organisationnel qui conditionnent le reboisement.

Nous essayons dans le second chapitre à travers un bilan quantitatif et qualitatif d'aborder les facteurs technico-écologiques qui ont caractérisé les différentes plantations, tout en analysant le comportement des peuplements forestiers et les pressions auxquelles ils sont exposés.

Le troisième chapitre est consacré à la caractérisation écologique de la wilaya de Naama, en mettant en exergue les aspects édaphoclimatiques et floristiques. Le zonage écologique établi permet une répartition judicieuse des reboisements dans le cadre d'un aménagement intégré.

Dans le dernier chapitre portant sur les perspectives d'avenir, des orientations techniques et organisationnelles ont été dégagées afin de rectifier le tir pour les futurs programmes de reboisements et concrétiser les objectifs tracés.

**CHAPITRE I :**  
**DIAGNOSTIC SOCIO-ECONOMIQUE ET**  
**ORGANISATIONNEL**

## CHAPITRE I : DIAGNOSTIC SOCIO-ECONOMIQUE ET ORGANISATIONNEL :

### 1- PRESENTATION GLOBALE DE LA WILAYA DE NAAMA

#### 1.1- Situation géographique

Naama, wilaya frontalière avec le royaume du Maroc sur 250 km, est située dans la partie sud-ouest des hauts plateaux entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien. Elle s'inscrit sur les coordonnées géographiques:  $X_1 : 000^{\circ}11'28''$  W,  $X_2 : 0001^{\circ}45'40''$  W,  $Y_1 : 34^{\circ}18'21''$  N,  $Y_2 : 32^{\circ}8'54''$  N.

La wilaya de Naama est limitée (Fig. 1) :

- Au Nord par les wilayate de Tlemcen et Sidi-Bel-Abbès,
- A l'Est par la wilaya d'El bayadh,
- Au Sud par la wilaya de Béchar,
- A l'Ouest par la frontière algéro-marocaine.

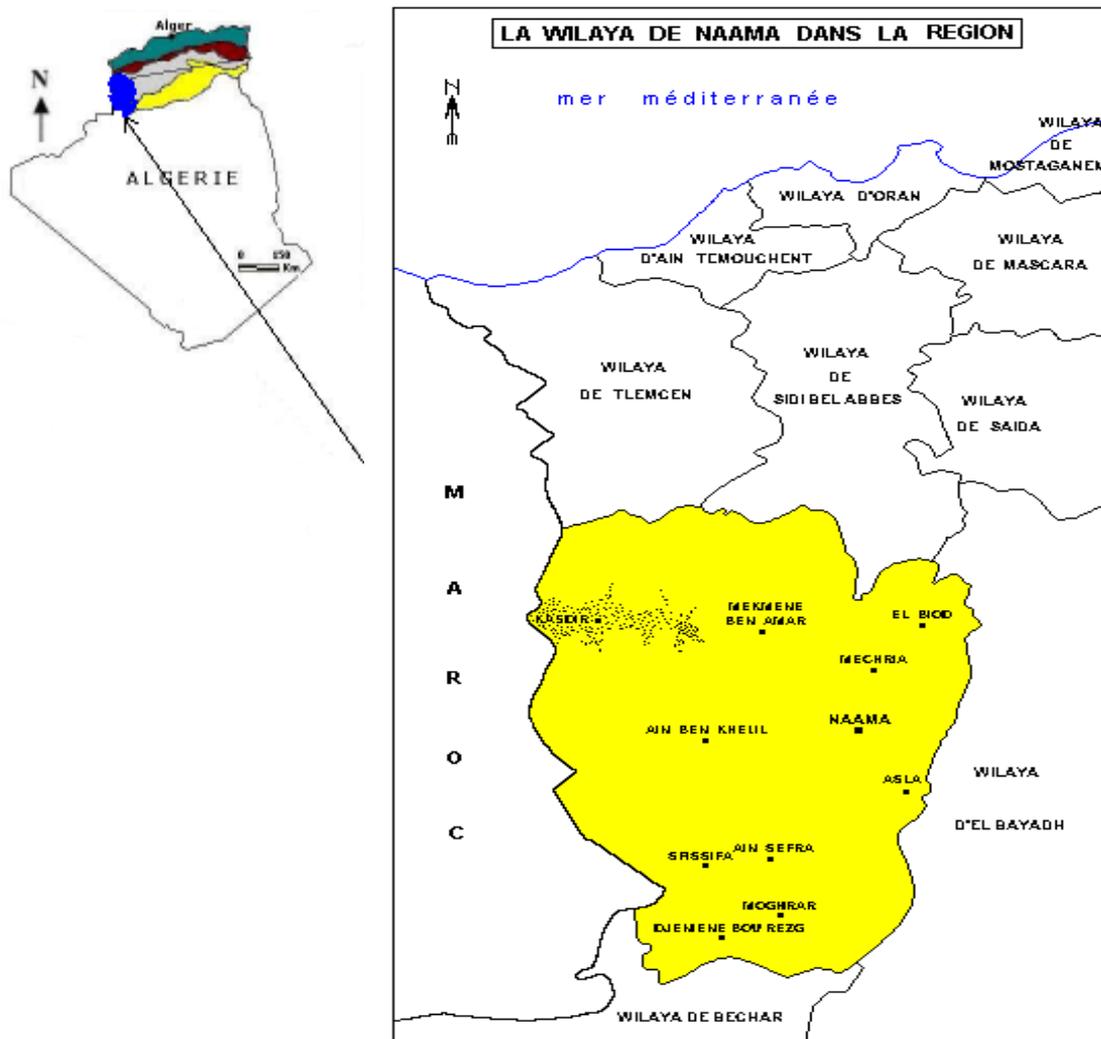


Figure 1 : Situation géographique de la wilaya de Naama (DPAT 2008)

## 1.2- Découpage administratif

La wilaya de Naâma est issue du dernier découpage administratif de 1984 institué par la loi 84-09 du 04 avril 1984. Avant cette date, cet espace était lié administrativement à la wilaya de Saïda. Elle se compose de 07 daïras regroupant 12 communes (Fig. 2), et s'étend sur une superficie de 29.514,14 Km<sup>2</sup> avec une population estimée au 31/12/2007 à 202 254 habitants, soit une densité de 6,85 hab/Km<sup>2</sup> (Tab. 1).

Tableau 1 : Répartition des daïrates et des communes de la wilaya (DPAT, 2008)

<b>Daira</b>	<b>Commune</b>	<b>Code</b>	<b>Superficie (Km<sup>2</sup>)</b>
Naâma	Naâma	4501	2482,50
Mecheria	Mecheria	4502	736,25
	Ain-Ben-Khelil	4509	3.790
	El-biodh	4512	3.663
Ain-Sefra	Ain-Sefra	4503	1.023,13
	Tiout	4504	789,25
Sfissifa	Sfissifa	4505	2.347,50
Moghrar	Moghrar	4506	1.792,50
	Djenien-Bourezg	4508	1.170,63
Asla	Asla	4507	2.071,25
Mekmen-Ben-Amar	Mekmen-Ben-Amar	4510	3.270
	Kasdir	4511	6.378,13
<b>TOTAL</b>			<b>29.514,14</b>

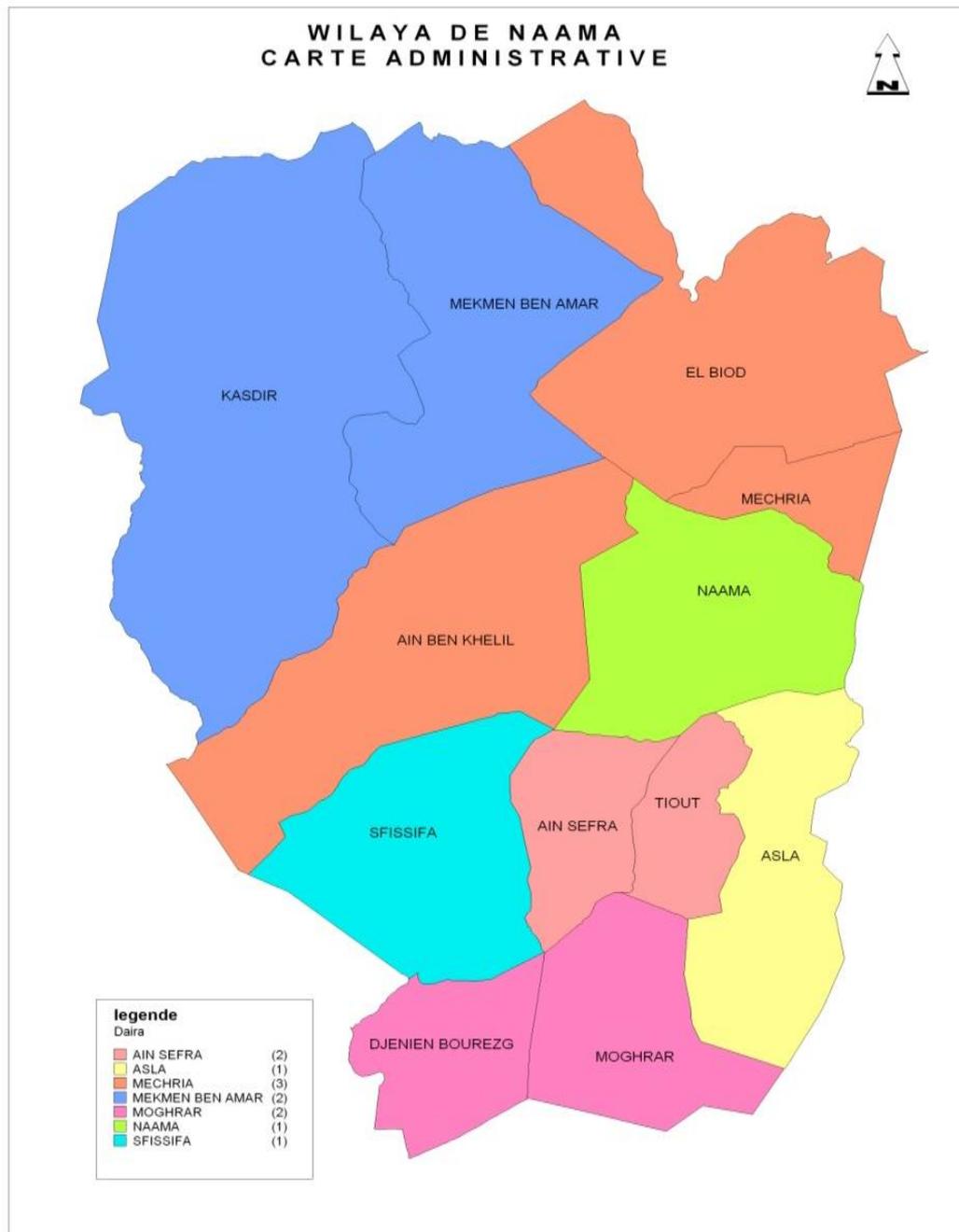


Figure 2 : Découpage administratif de la wilaya de Naama (D. Env 2007)

### 1.3- Ensembles géographiques

La wilaya de Naama se caractérise par trois zones géographiques homogènes :

- Une zone steppique constituée par une vaste plaine occupant 74 % du territoire de la wilaya soit 21840 Km<sup>2</sup> dont l'altitude augmente sensiblement vers le sud (1000 à 1300 m). Elle est caractérisée par la prédominance de l'activité pastorale. D'ouest en est elle couvre l'espace compris entre les reliefs proches de la frontière Algéro-Marocaine et la limite occidentale de la wilaya d'EL Bayadh.

- Une zone montagneuse localisée dans la région sud-ouest atteignant les 2000 mètres d'altitude (Point culminant 2236 à Djebel Aissa) et occupant 12 % du territoire de la wilaya soit 3542 Km<sup>2</sup>. Il s'agit d'une partie des monts des Ksours<sup>1</sup> et des piémonts de l'Atlas Saharien. Elle est caractérisée par une agriculture de type oasien.
- Une zone présaharienne localisée au sud qui s'étend sur une superficie de l'ordre de 4132 Km<sup>2</sup> soit 14% de la superficie totale de la wilaya.

#### **1.4- Spécificités de la wilaya de Naama**

La wilaya de Naama s'individualise nettement par certains aspects que nous devons prendre en considération dans tout aménagement :

- La superficie de la wilaya de Naama qui est de 2.951.414 ha constitue en même temps un atout pour le développement en matière d'espace, et une contrainte en matière de maîtrise des aménagements proposés notamment en matière de lutte contre la désertification.
- Sur 202254 habitants occupant le territoire de la wilaya, près de 2/3 est concentré dans les communes de Mecheria et Ain-sefra sur un territoire ne dépassant pas 6 % de la superficie totale de la wilaya. Cette hétérogénéité de la population dans l'espace rend les charges socio-économiques relativement plus pesantes sur les deux grands centres urbains (Mecheria et Ain-Sefra) que sur les autres communes, en plus de l'impact sur les reboisements périurbains.
- Sur 250 Km de frontière, la wilaya de Naama renferme une bande frontalière (mise en défens par l'ANP) caractérisée par une flore et une faune remarquable s'étalant sur quatre communes Kasdir, Ain-Ben-Khelil, Sfissifa et Djenien-Bourezg.
- Selon l'étude initiée par la direction de l'environnement sur le phénomène d'ensablement, l'une des sources pourvoyeuses de sable menaçant la wilaya de Naama est située sur le territoire marocain, d'où la nécessité d'un programme de lutte maghrébin.
- Caractérisée par un écosystème steppique fragile, la wilaya de Naama se trouve confrontée au phénomène de la désertification qui doit être la préoccupation primordiale pour les décideurs. En effet, les conditions climatiques et édaphiques conjuguées aux conditions socioéconomiques accentuent le processus de dégradation du milieu naturel dans cette région, d'où la mise en œuvre d'un programme de lutte efficace s'impose.

## **1.5- Potentialités de la wilaya**

### **1.5.1- Potentialités agropastorales**

Estimée à 20.960 ha, la SAU n'est que partiellement exploitée ; 5.377 ha uniquement sont mis en culture soit 26 % . De même, la région recèle de zones agricoles potentielles identifiées à travers plusieurs études susceptibles d'être valorisées.

Avec un effectif de plus de neuf cents milles têtes, la wilaya enregistre un déficit important en matière d'unités de transformation des produits animaliers notamment celles liées au :

- Lait et dérivés
- Abattoirs industriels rattachés à une chaîne de froid.
- Transformation de la laine.
- Tannage des peaux et fabrication de cuir.

De même, les capitaux issus de l'activité d'élevage ovin sont réinjectés dans des investissements hors wilaya.

### **1.5.2- Potentialités Hydriques**

Les potentialités en eaux souterraines sont mal connues par manque d'études hydrogéologiques détaillées et récentes, mais elles peuvent être considérées appréciables au vu du nombre d'ouvrages hydrauliques en exploitation et des débits obtenus.

La mobilisation rationnelle de cette ressource requiert une importance capitale dans le développement de cette région dans le domaine agro-sylvo-pastoral.

### **1.5.3- Potentialités végétales**

Selon les études menées par plusieurs auteurs, la wilaya de Naama renferme une importante richesse floristique susceptible d'être valorisée. En effet, QUEZEL et SANTA (1962), DJEBAILI et al (1976), OZENDA (1977), AIDOUUD, NEDJRAOUI et TOUFFET (1982), BOUZENOUNE (1984), BOUAZZA et BENABADJI (2002) ont mis en évidence cette richesse. A travers les relevés floristiques réalisés en 2003 dans le cadre de l'étude menée par la direction de l'environnement sur les espèces en voie de disparition, le potentiel végétal de la wilaya de Naama renferme 163 espèces végétales réparties sur 54 familles botaniques. Les principaux groupements végétaux qui caractérisent la wilaya sont : la végétation arborée - Steppe à alfa - Steppe à sparte - Steppe à armoise - Steppe à halophytes - Steppe à psammophytes

## **2- ANALYSE DES FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES ET POLITIQUES**

### **2.1- La population**

Les nombreux vestiges préhistoriques de l'Atlas Saharien attestent que le peuplement de la wilaya de Naâma remonte au moins à 10000 ans (DPAT, 2008).

Initialement, la wilaya de Naâma était partagée entre deux confédérations tribales les H'MYANES et les AMOURS. Les H'MYANES nomadisaient dans l'actuelle Daira de Mecheria et pratiquaient les transhumances d'été jusque dans la M'leta et le Sahel d'Oran, et celle de l'hiver dans la vallée de Oued En-Namous et jusqu'au Gourara. Les AMOURS occupaient le territoire de la Daira de Ain-sefra. Les transhumances se faisaient localement, d'Est en Ouest, et pénétraient jusqu'au Maroc.

A partir de 1847, date de la pénétration de la colonisation française, les transhumances furent limitées par interdictions successives et les Nomades furent de plus en plus astreints à s'agglutiner autour des Ksours existants. Ce fut le cas des Hmyanes de Mecheria, des Mejadba de Asla , des Merinat de Djenien-Bourezg et Souala de Tiout. Certaines tribus entières émigrèrent définitivement au Maroc par refus de l'occupation. Suite aux événements violents dans la wilaya de Naâma durant la guerre de libération (1954 -1962), 50 % de la superficie actuelle de la wilaya a été déclarée zone interdite à la fin des années cinquante.

Les nomades résidant dans la bande frontalière avec le Maroc ont été contraints à la concentration dans des centres de cantonnement. Ainsi de nouveaux centres ont été créés : Abdelmoula, M.B.Amar, Touadger, Horchaia, Naama, Tirkount...situés tous, le long de la RN6 et la RN22 pour des nécessités de contrôle par l'armée d'occupation.

#### **2.1.1- Evolution de la population**

D'après le recensement général de la population et de l'habitat (RGPH) de 2007, la wilaya de Naama compte 202.254 habitants (DPAT, 2008).

Les résultats des recensements exhaustifs de la population et de l'habitat effectués par l'office national des statistiques en 1966 et 1977 attribuent à la wilaya un taux de croissance global de 2,7 % pour cette période. Ce qui correspond à un solde migratoire négatif de l'ordre de 0,5 % par rapport à la moyenne Nationale. Durant cette période (1966-1977), la wilaya de Naama était quelque peu répulsive. Les départs qui ont eu lieu, ont trouvé accueil en général dans les wilayate de :

- Oran - Sidi Bel Abbes - Ain Témouchent - Saida pour la zone de Mecheria
- Oran - Tlemcen - Saida - Béchar pour la zone de Ain-Sefra.

Selon le RGPH de 1977 la population était de 82.555 habitants pour atteindre le nombre de 165.578 habitants au RGPH 1998 avec un taux d'accroissement annuel moyen de 3.37 % pour diminuer à 2.64 % au 31/12/2007 (Tab. 2).

Tableau 2 : Evolution de la population de la wilaya de Naama (DPAT, 2008)

<b>RGPH 77 (Mars)</b>	<b>RGPH 87 (Mars)</b>	<b>RGPH 98 (Juin)</b>	<b>31/12/ 2007</b>	<b>TAG (%) entre RGPH 77 - 87</b>	<b>TAG (%) entre RGPH 77 - 98</b>	<b>TAG (%) entre RGPH 87 - 98</b>	<b>TAG (%) entre RGPH 98 et 2007</b>
82.555	113.700	165.578	202.254	3.25	3.37	3.4	2.64

Le taux d'accroissement annuel global moyen de la population reste élevé, avec une cadence homogène située autour de 3% durant la période allant de 1977 à 1998. Une baisse apparente dans le taux d'accroissement global moyen est observée dans les années de 1998 à 2007. Cette baisse peut être considérée comme une transition dans le comportement démographique de la population susceptible d'être étudiée profondément.

### **2.1.2- Répartition de la population**

La répartition de la population dans la wilaya de Naâma (Tab. 3) est caractérisée par une tendance à l'agglomération dans les deux centres de Mecheria et Ain-Sefra : Près de 58 % de la population totale y réside dans une superficie n'excédant pas 7% de la superficie totale de la wilaya. En termes de volume de population sédentaire, le reste des communes se répartit en deux (02) groupes :

\* Le premier composé des communes de Naâma, Elbiodh et Ain-Benkhelil où la population varie entre 10.000 et 16.000 Habitants.

\* Le deuxième groupe composé de Tiout, Sfissifa, Moghrar, Asla, Djenien-Bourezg, Mekmen-Ben-Amar et Kasdir où la population est au dessous de 10.000 Habitants.

La répartition inégale de la population par commune est traduite par des densités extrêmement différentes. Elle est importante à Mecheria et Ain-Sefra avec respectivement 96,27 et 45,67 hab/km<sup>2</sup> d'une part, et très faible à Kasdir et Moghrar avec respectivement 1,04 et 2,08 hab/km<sup>2</sup>. Ce phénomène de bipolarisation de la population à Mecheria et Ain-Sefra est dû essentiellement en premier lieu aux enregistrements des nouveaux-nés venants des autres communes pour accoucher en milieu sanitaire assisté et adéquat dont disposent ces deux chefs lieux, et en deuxième lieu vient du niveau de développement attrayant la population d'ailleurs.

Tableau 3 : Répartition de la population de la wilaya de Naama (DPAT, 2008)

<b>Communes</b>	<b>Population au 31.12.2007</b>	<b>Superficie (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Densité Hab/km<sup>2</sup></b>
Naâma	15827	2.482,50	6,37
Mecheria	70877	736,25	96,27
Ain-Sefra	46725	1.023,13	45,67
Tiout	5686	789,25	7,20
Sfissifa	7294	2.347,50	3,10
Moghrar	3724	1.792,50	2,08
Asla	9983	2.071,25	4,82
Djenien-Bourezg	3067	1.170,63	2,62
Ain-Ben-Khelil	10909	3.790	2,88
Mekmen-Ben-Amar	9228	3.270	2,82
Kasdir	6657	6.378,13	1,04
Elbiodh	12277	3.663	3,35
<b>TOTAL</b>	<b>202254</b>	<b>29,514.14</b>	<b>6,85</b>

Nous verrons par la suite l'impact de cette répartition sur les reboisements périurbains notamment au niveau des communes peuplées. En termes de répartition spatiale, 71 % de la population est localisée dans les agglomérations, 9 % en zone éparsée et 20 % de nomade, ce qui constitue un facteur qui doit être pris en considération dans tout aménagement.

### **2.1.3- Impact du découpage administratif**

L'impact du découpage administratif sur le plan écologique et socioéconomique ne peut être nié. En effet, ce découpage instauré, sans tenir compte des réalités sociales, économiques et culturelles locales a engendré des incidences majeures au sein des populations qui étaient autrefois unies et issues de la même tribu. Nous citons à titre d'exemple le conflit antagoniste et irréductible qui régnait entre les deux centres urbains Mécheria et Ain sefra pour acquérir le statut de chef lieu de wilaya. L'État s'est obligé de modifier son projet de découpage initial en imposant une nouvelle solution territoriale : le choix de Naâma, la toute petite agglomération située sur l'axe reliant les deux villes, comme chef lieu de la nouvelle wilaya créée.

Le découpage administratif de 1984 a fait ressortir des communes inégales en matière de superficie et de population. Les élus de certaines communes dont la superficie est importante (de ce fait, les parcours sont importants et la population est réduite) ont dû mal à maîtriser l'étendue de leur territoire communal et à effectuer le contrôle de leurs parcours investis par le cheptel des autres communes ou d'autres régions. La commune de Kasdir, dont la superficie est 08 fois plus grande que celle de Mécheria, présente une population 10 fois moindre que la population de la commune de Mécheria.

L'impact des décisions politico-administratives sur la dégradation des parcours, et de ce fait sur le déséquilibre environnemental dans cet espace, peut être perçu sous deux volets :

1. Le premier concerne la hiérarchie de l'armature spatiale : l'Etat a fait passer les agropasteurs et les éleveurs d'un système de grande dimension basé sur les limites tribales à un système fermé et fractionné en unités administratives dirigées par les "pouvoirs" locaux.

2. Le second concerne l'aspect fonctionnel de la vie pratique des habitants : l'application et la mise en œuvre du découpage n'a pas été toujours facile. Les "pouvoirs" locaux ont subi des contraintes d'ordre social. Les populations ont toujours nié ces limites administratives et gardent dans leur esprit les pratiques de leurs ancêtres et les relations qu'ils entretenaient avec d'autres espaces. Devant cette situation, les pouvoirs locaux ont dû mal à gérer leurs espaces, à promouvoir le développement et à assurer le bon déroulement de leurs missions.

#### **2.1.4- Activités et emplois**

La population active de la wilaya de Naama est estimée à 53.193 personnes répartie par commune selon le tableau 4. L'estimation de l'emploi et par conséquent l'estimation du chômage reste difficile à cerner du fait que les besoins dans ce sens ne sont pas réellement connus, car l'enregistrement des demandes d'emploi ne se fait pas dans une structure unique telle que l'ALEM (Agence Locale de l'Emploi).

Néanmoins, les données avancées par les services de la DPAT, montrent un taux d'occupation de 80 % environ, signifiant ainsi un taux de chômage de près de 20 % .

Tableau 4 : Estimation de la population active (DPAT, 2007)

<b>Communes</b>	<b>Population totale</b>	<b>Population active</b>	<b>Taux d'activité (%)</b>
Naâma	15827	4480	28.31
Mecheria	70877	18530	26.14
Ain-Sefra	46725	12202	26.11
Tiout	5686	1553	27.32
Sfissifa	7294	1983	27.19
Moghrar	3724	1032	27.71
Asla	9983	2734	27.38
Djenien-Bourezg	3067	867	28.26
Ain-Ben-Khelil	10909	3259	29.87
Mekmen-Ben-Amar	9228	2591	28.07
Kasdir	6657	1849	27.77
El-Biodh	12277	3501	28.52
<b>Total</b>	<b>202254</b>	<b>53193</b>	<b>26.30</b>

Tableau 5 : Estimation de l'emploi de la wilaya de Naama (DPAT 2007).

Population totale	202,254
Population active	53193
Taux d'activité (%)	26.30
Population occupée	42587
Taux d'occupation	80.06
Population en chômage	10606
Taux de chômage	19.94

En matière d'emploi, la population occupée est passée de 21.228 en 1987 à 42.587 en 2007, soit un accroissement annuel moyen de 4,9 %. La majeure partie de l'emploi créé est temporaire généré essentiellement par les différents programmes de développement. Il est réparti par secteur d'activité comme suit : - Agro pastoralisme : 25,3 % - Administration : 24,6 % - Bâtiment et travaux publics : 19,7 % - Commerce : 17,9 % - Services : 9,2 % - Industrie : 3,3 % .

- **Agro pastoralisme** : avec près de 21.000 ha soit 1 % de la surface agricole totale, la SAU est caractérisée par une production végétale basée essentiellement sur la maraîchage et le fourrage. Durant l'année 2007 la production globale est estimée à 487.267 Qx dont le maraîchage et le fourrage artificiel occupent 91 % soit 447236 Qx (Tab. 6). Les interventions de l'état ont permis de soutenir les petits agriculteurs des oasis et des ksours en matière de plantation de palmiers dattiers, favorisant ainsi une production modeste mais significative de près de 7.000 qx de dattes en 2007, soit un accroissement par rapport à 2000 de + 165 % (soit environ + 21% par an en moyenne).

Tableau 6 : Répartition de la production végétale par commune (DPAT 2008).

a- Céréales – maraichage :

Commune	Céréales d'hiver			Cultures maraîchères		
	Superficie moissonnée (Ha)	Production (Qx)	Rendement (Qx/Ha)	Superficie réalisée (Ha)	Production (Qx)	Rendement (Qx/Ha)
Naâma	0	0	0	139	17485	126
Mecheria	0	0	0	77	9410	122
Ain-Sefra	40	320	8	347	46291	133
Tiout	20	160	8	217	35412	131
Sfissifa	0	0	0	192	25867	135
Moghrar	45	355	8	65.5	8283	126
Asla	200	1600	8	173	25550	148
Dj. Bourezg	5	40	8	45.5	5605	123
A. Ben-Khelil	145	1135	8	337	44725	133
M. Ben-Amar	25	200	8	14	1835	131
Kasdir	0	0	0	10	1235	124
El-Biodh	0	0	0	125.5	15468	123
<b>Total</b>	<b>480</b>	<b>3810</b>	<b>56</b>	<b>1.742,5</b>	<b>237166</b>	<b>132</b>

b- Fourrage – arboriculture :

Commune	Fourrage artificiel			Arboriculture		
	Superficie (Ha)	Production (Qx)	Rendement (Qx/Ha)	Superficie (Ha)	Production (Qx)	Rendement (Qx/Ha)
Naâma	153	20386	133	309	1298	4
Mecheria	255	33554	132	264	1376	5
Ain-Sefra	242	28803	119	922	4773	5
Tiout	42	4723	112	641	2575	4
Sfissifa	25	4095	164	796.5	8648	11
Moghrar	8	1013	127	535	2073	4
Asla	73	11897	163	540	4891	9
Dj. Bourezg	12	1519	127	262	839	3
A. Ben-Khelil	153	33427	218	760	2084	3
M. Ben-Amar	163	24311	149	31	52	2
Kasdir	0	0	0	7	0	0
El-Biodh	346	46342	143	570	892	2
<b>Total</b>	<b>1.472</b>	<b>210070</b>	<b>143</b>	<b>5.638</b>	<b>29501</b>	<b>5</b>

c- Phoeniciculture :

Communes	Phoeniciculture		
	Nombre de palmiers existants	Nombre de palmiers en rapport	Production (Qx)
Naâma	0	0	0
Mecheria	0	0	0
Ain-Sefra	0	0	0
Tiout	3.800	1.200	450
Sfissifa	0	0	0
Moghrar	31.900	9.760	4.250
Asla	0	0	0
Djenien-Bourezg	14.900	4.640	2.020
Ain-Ben-Khelil	0	0	0
M. Ben-Amar	0	0	0
Kasdir	0	0	0
El-Biodh	0	0	0
<b>Total</b>	<b>50.600</b>	<b>15.600</b>	<b>6.720</b>

- **L'élevage** : La pratique de l'élevage constitue l'activité de base d'une grande partie de la population rurale, vu la vocation pastorale de la wilaya. En effet, 6297 éleveurs exercent cette activité avec un cheptel de 945 736 têtes dont près de 90 % ovin (voir Tab. 7 et 8). Le système de conduite du cheptel ovin le plus courant dans la région est le système pastoral ou semi-pastoral. L'alimentation de ce cheptel est assurée à plus de 80 % par le pâturage sur parcours steppiques avec, de plus en plus, le recours systématique à des compléments d'alimentation par des grains de céréales (essentiellement par de l'orge cultivé ou acheté à des prix subventionnés) ou par de l'aliment concentré. La pratique ancestrale de la transhumance assurait le maintien d'un équilibre socio-économique qui existait entre la steppe, les Ksours, le Tell et le Sahara.

Selon BOUKHOBZA (1982), cette organisation des déplacements en deux moments essentiels, Achaba en printemps et en été et Azaba en Automne et hiver, constitue non seulement une méthode d'exploitation rationnelle des parcours mais aussi une forme de vie et d'organisation socio-politique pour la population nomade. Les conséquences de la destruction de cet équilibre ont provoqué une crise très grave qui a persisté au moins une décennie, après l'indépendance. Les grands effets de cette crise ont été matérialisés par une occupation spatiale très inégale de la population dans la wilaya, une concentration dans des centres sous équipés et surtout une migration en masse vers les wilayas du Nord.

Tableau 7 : Répartition du cheptel par espèce et par commune (DSA 2007).

Commune	Ovin	Bovin	Caprin	Equin	Camelin	Espèce mulassière	Espèce asine	Total
Naâma	66874	3850	4698	129	25	20	151	<b>75747</b>
Mecheria	30166	2330	2249	114	0	67	123	<b>35049</b>
Ain-Sefra	51777	2955	3729	85	79	79	412	<b>59116</b>
Tiout	46339	893	3333	81	0	39	232	<b>50917</b>
Sfissifa	74545	3188	5268	103	385	94	258	<b>83841</b>
Moghrar	18480	271	2244	51	317	41	186	<b>21590</b>
Asla	63010	1258	4472	137	0	68	191	<b>69136</b>
Dj. -Bourezg	10946	96	1514	20	0	50	96	<b>12722</b>
Ain-Ben-Khelil	130253	6036	9029	99	0	23	98	<b>145538</b>
M. Ben Amar	107751	6130	7491	22	0	3	39	<b>121436</b>
Kasdir	137360	3979	5406	77	0	4	59	<b>146885</b>
Ël-Biodh	109079	6484	7547	232	0	110	307	<b>123759</b>
<b>Total</b>	<b>846580</b>	<b>37470</b>	<b>56980</b>	<b>1150</b>	<b>806</b>	<b>598</b>	<b>2152</b>	<b>945736</b>
<b>%</b>	<b>89.52</b>	<b>3.96</b>	<b>6.02</b>	<b>0.12</b>	<b>0.09</b>	<b>0.06</b>	<b>0.23</b>	<b>100</b>

Tableau 8 : Répartition des éleveurs par commune (DSA 2007).

<b>Commune</b>	<b>Nombre d'éleveurs</b>	<b>%</b>
Naâma	657	10.43
Mecheria	234	3.72
Ain-Sefra	516	8.19
Tiout	295	4.68
Sfissifa	863	13.70
Moghrar	137	2.17
Asla	664	10.54
Djenien-Bourezg	60	0.95
Ain-Ben-Khelil	1107	17.58
Mekmen-Ben-Amar	365	5.80
Kasdir	586	9.31
El-Biodh	813	12.91
<b>Total</b>	<b>6297</b>	<b>100</b>

L'activité pastorale est traduite par une production animale caractérisée par une diversité de produits dont la viande rouge demeure le produit principal (Tab. 9).

Tableau 9 : Répartition de la production animale (DSA 2007).

<b>Désignation</b>	<b>Viande rouge (Qx)</b>	<b>Viande blanche (Qx)</b>	<b>Lait (L)</b>	<b>œufs (1000 unités)</b>	<b>Laine (Qx)</b>	<b>Miel (Kg)</b>	<b>Peaux (Qx)</b>
Total	23.352	800	23.682.693	4.200	8.200	27	1.970

En matière de transformation, malgré l'importance de son cheptel (plus de 900.000 têtes), la wilaya n'a pas connu une promotion de la PMI (petite et moyenne industrie) en aval des activités d'élevage (abattage industriel, chaîne de froid, production de viandes, production et transformation de la laine, production des cuirs et peaux, tannage et fabrication de produits finis et semi-finis,...), à l'exception d'une unité de conditionnement de lait située à Ain Sefra.

- **Autres secteurs d'activités** : l'administration, avec 24,6 %, représente la seconde source d'emploi compte tenu de l'importance de la réalisation des équipements publics à travers la wilaya. Le bâtiment et travaux publics avec les 1.623 entreprises de réalisation dans ces domaines emploient 19,7 % de la main d'œuvre totale ce qui représente un créneau d'activité non négligeable notamment durant cette dernière décennie. Le commerce représente 17,9 % de la population active employée par 4493 commerçants répartis à travers les 12 communes de la wilaya. Les services avec 303 entreprises emploient 9,2 % de la population occupée répartis à travers les grandes communes, dans le domaine de transport, hôtellerie, restauration, immobilier et, services divers. Le secteur d'industrie avec 18 entreprises industrielles localisées essentiellement à Naama, Mecheria et Ain Sefra, emploie 3,3 % de la population occupée.

## **2.2- Evolution des plans et programmes**

La wilaya de Naama est concernée par plusieurs plans et programmes de développement, Dans ce passage, nous allons nous limiter à ceux liés au reboisement.

### **2.2.1- Le plan national de reboisement (PNR)**

En Algérie, la planification des reboisements a été intégrée dans les plans nationaux de développement (Plan triennal, quadriennal, quinquennal etc.). Initié en 2000 et étalé sur 20 ans (horizon 2020) le PNR constitue l'assise de base de la politique forestière en matière de reboisement.

- **Objectifs** : les deux grands objectifs visés par le PNR sont :

- **Satisfaction des besoins nationaux en produits ligneux et subéreux** : par l'accroissement de la production de bois et de liège, en accordant la priorité au reboisement par des essences à croissance rapide et à l'extension de la subéraie. Selon la DGF (2002), les besoins globaux du pays oscillent entre 1.000.000 et 1.500.000 m<sup>3</sup>/an de bois, cependant la production nationale pour l'année 1991 (année de référence) est de 209.000 m<sup>3</sup>/an soit un déficit de 85 % face à des besoins estimés à 1.321.000 m<sup>3</sup>. Les potentialités nationales avoisinent les 1.200.000 m<sup>3</sup>/an de bois (toutes catégories confondues) et 260.000 qx/an de liège (PNDF, 1984).

- **Augmentation du taux de boisement du pays** : par la régénération des formations forestières dégradées et l'intensification de la reforestation du versant nord de l'Atlas saharien. La superficie forestière étant actuellement de 4.149.400 ha (DGF, 2004) avec un taux de boisement de 1,7 % pour l'ensemble du territoire et 11 % pour l'Algérie du nord (zones sylvatiques) doit passer à 5.000.000 ha avec des taux de boisement respectivement de 2,1 % et 13%.

- **Consistance** : Outre la réalisation, la révision et l'application des études d'aménagement pour une superficie forestière de 1.329.400 ha (DGF, 2002), le PNR prévoit à long terme une superficie de 2.700.000 ha à reboiser. Cependant, à moyen terme (sur 20 ans) comme priorité l'objectif est de 1.279.909 ha à l'échelle nationale comprenant sept (07) types de reboisement répartis comme suit (Tab. 10) :

Tableau 10 : Consistance du plan national de reboisement à moyen terme (DGF 2002).

Type	Reboisement	Superficie Ha	Objectifs
Production	Industriel	75.012	Production du bois d'industrie et consolidation des zones potentielles
	de Production	251.522	Production du bois d'œuvre et repeuplement des forêts existantes
Protection	Lutte contre l'érosion hydrique	563.335	Conservation des sols et protections des infrastructures socio-économiques
	Lutte contre la désertification	330.300	Lutte contre l'ensablement et reconstitution de la couverture forestière
	Ceinture verte	11.300	Protection des agglomérations et embellissement des sites
	Brise vent	33.000	Protection et amélioration des exploitations agricoles
Récréation	Reboisement récréatif	15.440	Amélioration du cadre de vie et lutte contre la pollution

- **Place de la wilaya dans le PNR** : Compte tenu de ses spécificités, la wilaya de Naama est concernée par un programme articulé sur trois (03) types de reboisement :

- La lutte contre la désertification sur 10.000 ha à raison de 500 ha par an, dont la fixation des dunes constitue l'action principale.
- Les ceintures vertes sur 2.000 ha autour des agglomérations et localités à raison de 100 ha/an.
- Le reboisement récréatif sur 120 ha à raison de 06 ha/an.

La moyenne annuelle de réalisation n'est pas toujours respectée pour diverses raisons d'ordre :

- Technique : Moyens de réalisation, problème d'approvisionnement en plants, procédures de passation des marchés.
- Climatique : Période de sécheresse.
- Social : problème de choix des impacts.

### **2.2.2 - Le plan d'action national pour la lutte contre la désertification (PANLCD)**

Validé le 14/12/2003, le PANLCD constitue le principal outil dans la lutte contre le phénomène de la désertification, et doit s'intégrer, selon la DGF, dans la politique générale de l'aménagement du territoire. Les objectifs de ce plan, le processus de son élaboration, les mécanismes et les modalités de sa mise en œuvre et de son suivi-évaluation sont susceptibles de faire l'objet d'une étude approfondie.

Dans la wilaya de Naama, le premier programme de lutte contre la désertification a été enregistré en 1985 coïncidant avec la création de la wilaya, dont la fixation des dunes demeure la principale action réalisée. Le volume annuel accordé à la wilaya diffère d'une inscription à l'autre allant de 400 ha à 5000 ha, avec un rapprochement entre les prévisions et les réalisations.

### **2.2.3- Le plan national de développement agricole et rural (PNDAR)**

Initialement en 2000, l'objectif du PNDAR, selon les décideurs, vise dans ses finalités stratégiques l'amélioration durable de la sécurité alimentaire. Au titre de ce plan, en 2000 la conservation des forêts a été concernée par la reconversion d'un volume de reboisement et fixation des dunes en plantation fruitière qualifiée de « plantation utile et économique » dont l'équivalent de 1455 ha ont été réalisés au profit des fellahs de la wilaya. Les effets de cette reconversion qui a engendré un chevauchement des prérogatives entre les différents intervenants (Forêts – DSA – HCDS) constituent un problème dans la réalisation des différents programmes du secteur de l'agriculture.

### **2.2.4- Plans quadriennaux**

La wilaya de Naama a été concernée par le deuxième plan quadriennal 1974-1977. Selon les préoccupations de l'époque, et en complément au premier plan 1970-1973, le second visait à :

- Consolider la portée économique des actions forestières;
- Amorcer la réalisation de programmes intégrés de développement;
- Multiplier et spécialiser les structures de réalisation (création des E.M.I.F.O.R);
- Amorcer la spécialisation des structures de l'O.N.T.F dans les grands projets;
- Créer un bureau national des études rattaché à l'O.N.T.F.

Au titre de ce plan, la wilaya de Naama a connu la réalisation de 1419 ha de plantations soit 1,4 % des réalisations nationales qui étaient de 100.310 ha.

### **2.2.5- Programmes spéciaux**

Ces programmes ont été conduits de 1970 à 1977 parallèlement à la période des plans quadriennaux. Les objectifs étaient surtout d'ordre social. Ils visaient à compléter à l'échelon local, l'effort national de développement du secteur agricole par des actions de reboisement et de DRS (défense et restauration du sol) en accordant la priorité à la promotion de l'espace et du monde ruraux les plus défavorisés, par la réalisation d'actions forestières.

Au titre de ces programmes, le secteur des forêts a connu la réalisation de 2600 ha de plantations (tous types confondus) soit 2,5 % des réalisations nationales.

#### **2.2.6- Le programme des grands travaux**

Ce programme qui fût lancé en 1994, comprend plusieurs actions qui touchent les zones steppiques dont 65.000 ha de plantation forestière nouvelle et 7.900 ha de plantation fourragère (BELAAZ, 2003). A Naama, la réalisation de ce programme centralisé fût confiée en totalité aux deux structures étatiques : l'ONTF et l'EMIFOR. L'opération « Consolidation et extension du barrage vert » qui a touché la wilaya de Naama s'articulait sur quatre actions dont la plantation consistait à la fixation des dunes sur 7000 ha. Le volume réalisé a atteint 5200 ha.

Sur le plan social, ces chantiers ont participé à la création d'emploi temporaire allant jusqu'à 500 ouvriers par jour (campagne 1994/1995). Cependant, sur le plan technique, la maîtrise des projets connaissait de grandes difficultés liées au manque d'encadrement.

#### **2.2.7- Le programme complémentaire de soutien à la croissance (PCSC)**

Au titre de ce programme, outre les opérations d'infrastructures, le secteur des forêts a enregistré 12 opérations de plantation forestière pour une superficie totale de 2000 ha échelonnées sur cinq ans dont certains projets sont en cours de réalisation.

#### **2.2.8- Le programme spécial des Hauts Plateaux**

Lancé en 2006, et financé sur un fonds spécial, ce programme est destiné au développement des zones des hauts plateaux. Dans ce cadre, la conservation des forêts a enregistré deux opérations de plantation : Fixation des dunes sur 300 ha et fourniture de brise vent sur 1000 kml accompagnées des opérations de correction torrentielle, réalisation de 02 brigades forestières et création de 02 pépinières, tout ça pour un montant global de plus de deux cents millions de dinars. Ce programme a permis le renforcement des infrastructures forestières pour assurer une meilleure prise en charge des actions de reboisement. En revanche, le manque de maturation des opérations proposées a causé un retard dans son lancement.

### **3- Analyse des principales contraintes d'ordre organisationnel**

#### **3.1- Organisation forestière (évolution)**

D'un point de vue organisation forestière, la wilaya de Naâma constituait un district alfatier qui dépendait de Saïda (Conservation régionale d'Oran), pendant une décennie, de 1962 à 1972 année à laquelle la wilaya de Naâma a connu les premiers travaux forestiers qui ont évolué avec la création de la wilaya en 1984. Le passage de la conservation des forêts par diverses étapes : Service des eaux et forêts au sein d'une division, puis conservation relevant d'une agence nationale des forêts (ANF) et enfin conservation des forêts sous la coiffé d'une direction générale des forêts (DGF), a engendré une instabilité traduite par une perturbation en matière de gestion des documents notamment ceux liés au reboisement.

L'organisation territoriale de la conservation suivant l'organigramme (Fig. 1) a été adoptée en 1997 par arrêté interministériel et regroupe 03 circonscriptions (C), 07 districts (D) et 14 triages (T).

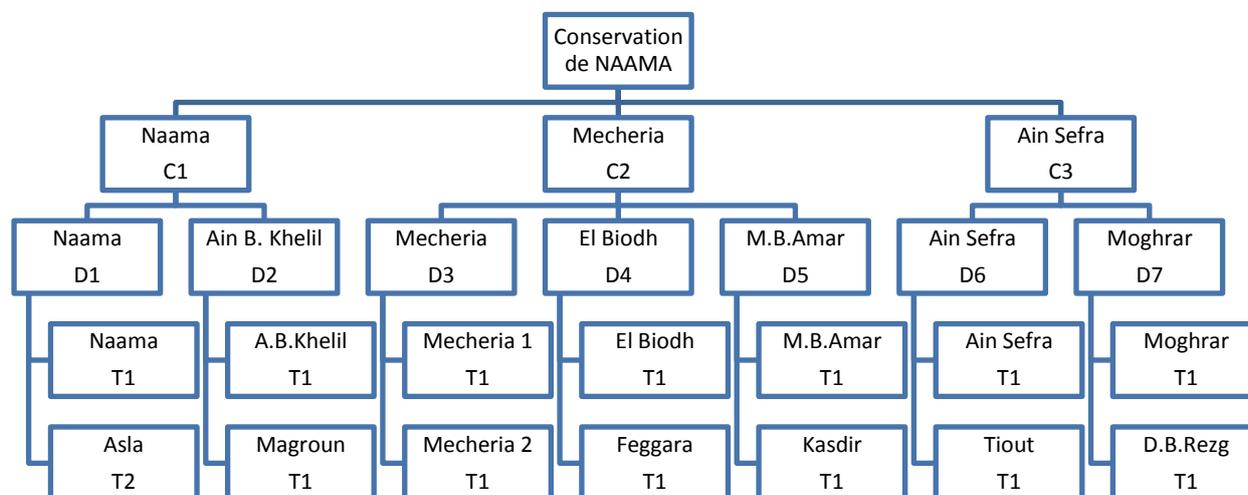


Figure 3 : Organisation de la conservation des forêts de Naama (CFN 2009)

La répartition de ces structures est basée beaucoup plus sur le critère de représentativité de l'administration forestière que sur le facteur d'importance de la couverture forestière, ce qui a engendré une répartition non équitable des tâches et missions pour le personnel forestier influant ainsi sur les résultats des projets. Le nombre de structures paraît suffisant pour couvrir un territoire de 137.000 hectares de couverture forestière. Cependant elles sont loin de maîtriser un territoire qui s'étale sur près de 3 millions d'hectares avec des moyens humains et matériels très limités.

### 3.2- Les intervenants

Les principaux intervenants au niveau de la wilaya en matière de plantation sont la conservation des forêts (CF), la direction des services agricoles (DSA), la représentation du haut commissariat au développement de la steppe (HCDS) et la représentation de la générale des concessions agricoles (GCA).

- De part les missions qui lui sont dévolues, la conservation des forêts constitue une structure déconcentrée du ministère l'agriculture chargée de mettre en œuvre la politique forestière dans le territoire de la wilaya. En dépit de la vocation pastorale de la wilaya de Naama, la conservation des forêts demeure un organe principal dans la lutte contre le phénomène de la désertification qui menace cette zone steppique. Outre le patrimoine forestier naturel constitué essentiellement de matorral, le secteur des forêts gère les peuplements artificiels et mène des opérations de plantations dont le bilan et l'évaluation sont l'objet de ce mémoire.

- Avec ses sept (07) subdivisions, la direction des services agricoles est chargée d'appliquer la politique agricole dans la wilaya. En matière de plantation, les exploitations agricoles constituent les principales zones d'intervention de la DSA où elle mène des actions de fourniture de plants fruitiers au profit des fellahs, dans le but du développement et d'amélioration de la production agricole, et rarement, des actions de fixation des dunes tel est le cas du projet de proximité dans la commune d'El Kasdir.

- Dès son installation en Avril 1999, la représentation du HCDS à Naama, structure unique de la wilaya, s'est fixée comme objectifs :

- La protection des ressources naturelles steppiques et la restauration des parcours dégradés par des opérations de mise en défens ;
- L'intensification de la production fourragère par les plantations pastorales et l'exploitation des eaux des crues ;
- Le désenclavement des zones isolées, la diversification des revenus des éleveurs et la stabilisation des populations nomades ;

De 1999 à 2009, le programme réalisé de mise en défens (mise en repos des parcours dégradés) a atteint une superficie de 489 000 ha, les plantations pastorales sont de 11.000 ha.

Le HCDS a connu une déviation dans ses missions d'accompagnement en tant qu'organisme d'accompagnement. Disposant de moyens matériels importants, il est devenu une véritable entreprise de réalisation qui sous-traite avec des entrepreneurs, mais qui est dépourvue de puissance publique (police pastorale) ce qui a mis en cause l'efficacité de ses interventions notamment en matière de plantation et de mise en défens.

- En application du décret exécutif n° 97-483 du 15/12/1997 relatif à la mise en valeur des terres par la concession, la wilaya de Nâama a initié des projets de périmètres agricoles totalisant une superficie de 2 225 Ha en irrigué et de périmètres pastoraux d'une superficie de 78.670 Ha. La mise en œuvre de ces périmètres est à la charge de la GCA qui confie la réalisation en totalité à l'entreprise SAFA (ex-ORDF). En matière de plantation, cette structure gère des actions de plantation fruitière, plantation pastorales et bosquets d'ombrage. L'effectif réduit en encadrement vis-à-vis de la consistance des programmes, et les moyens limités de la SAFA, ainsi que le choix non adéquat des impacts des périmètres influent négativement sur la réussite des plantations.

- L'intervention des APC se limite aux plantations urbaines réalisées dans le cadre de différents programmes. Ces réalisations qui touchent souvent les espaces verts sont limitées dans l'espace et dans le temps et enregistrent des carences en matière de choix des espèces, d'écartement et alignement des plants et surtout de techniques de plantation. Aussi, le manque d'un service au sein des APC chargé de la réalisation, de l'aménagement et de l'entretien des espaces verts rend aléatoires les plantations menées par les collectivités locales.

- La population demeure un intervenant non contrôlé particulièrement la catégorie des éleveurs et des exploitants agricoles compte tenu de l'immensité du territoire de la wilaya et la répartition éparse de la population, des moyens limités de l'administration nécessaires au contrôle et suivi des différentes actions, du problème juridique des terres et des contentieux inter-exploitants.

### .3- Analyse des interventions :

En analysant l'intervention des différents organismes (Tab. 11), nous constatons un manque de coordination et un chevauchement des missions traduits par une réalisation de projets de même type dans la même zone (cas de fixation des dunes à El Kasdir par la CF et la DSA), une distribution de plants fruitiers et de brise vents par les 03 organismes CF-DSA-HCDS au profit du même bénéficiaire, une réalisation d'une même action telle que la plantation pastorale par diverses structures CF, HCDS et GCA et la création de mise en défens par la CF et le HCDS dans la même commune avec une différence en caractéristiques (objectifs, durée, superficie, coût, résultats). Cette situation a eu pour conséquences :

- Une difficulté dans l'évaluation des actions de plantations fruitières et de brise vents réalisées au profit des exploitants agricoles.
- Problème de choix de terrains rencontrés avec les collectivités locales pour certaines actions.
- Mauvaise répartition spatiale des projets remettant en cause l'opportunité des actions engagées.
- Discordance enregistrée parfois dans l'établissement des bilans.

Cette situation est aggravée par le manque d'un schéma directeur pour le développement agro-sylvo-pastoral susceptible de constituer un cadre de référence pour les différents intervenants.

A noter que la coordination et la complémentarité peuvent être constatées au niveau des commissions chargées du contrôle des mises en défens en raison de l'absence d'une police pastorale au sein du HCDS et la jouissance du personnel forestier de la qualité de police judiciaire chargée de la recherche et la constatation des délits.

Tableau 11 : Interventions des différents organismes en matière de plantation

Action	CF	DSA	HCDS	GCA
Reboisement	X	-	-	X (*)
Fixation des dunes	X	X	-	-
Plantation pastorale	X	-	X	X
Plantation fruitière	X	X	X	X
Brise vent	X	X	X	-
Mise en défens	X	-	X (**)	X

(\*) La plantation est sous forme de bosquet d'ombrage pour le cheptel.

(\*\*) Cette action est parfois accompagnée d'une plantation pastorale.

### **3.4- Contraintes juridiques**

De ce qui précède, nous constatons que le manque d'un cadre juridique réglementant la gestion et l'utilisation de la steppe demeure l'une des principales contraintes entravant la réussite des plantations dans cette wilaya. En effet, en vertu de la loi 84/12 du 23/06/1984 modifiée et complétée portant régime général des forêts, la gestion des nappes alfatières relève des missions et prérogatives de l'administration des forêts, cependant pour les autres types de parcours la situation demeure ambiguë. La mise en place d'un statut juridique réglementant la steppe demeure chez les principaux intervenants un facteur essentiel qui permet de résoudre divers problèmes et facilite la maîtrise des reboisements.

Seuls les reboisements réalisés dans la commune de Mecheria ont connu des problèmes d'assiette foncière. En effet, 59 ha de la ceinture verte de Mecheria ont été réalisés sur des terrains privés en régie directe par l'APC. Le non respect de réglementation notamment la mesure de l'expropriation pour utilité publique qui n'a pas eu lieu a engendré une situation bloquée depuis 1974 à ce jour pour 13 propriétaires qui revendiquent leurs terrains par le biais de la justice. Cette situation risque de mettre en péril les peuplements de Pin d'Alep existants qui restent soumis au régime général des forêts.

A l'exception de certains terrains périurbains privés dans les deux grandes communes de Mecheria et Ain Sefra, la quasi-totalité des terres à travers la wilaya sont domaniales, ce qui constitue un facteur positif pour les reboisements à condition de respecter la vocation des terres. Cependant, la plantation dans des zones à vocation pastorale au début tel est le cas des communes de Mekmen Ben Amar, Kasdir, Asla a constitué une source de problèmes avec les éleveurs traduits par des échecs dus au pacage. Selon BENSALD (1995), les mêmes problèmes ont été vécus dans les wilayas de Laghouat, Msila et El Bayadh lors du barrage vert. De même LETREUCH (1991) affirme que la réalisation efficace des reboisements dans la zone du barrage vert ne peut se faire sans l'examen conscient des problèmes de l'élevage et de la production alfatière.

De par la loi n° 84/12 du 23 Juin 1984 portant régime général des forêts, les terres nouvellement boisées par l'état sont intégrées au domaine forestier national (DFN). Cependant, la procédure d'intégration doit être traduite par des actes administratifs qui matérialisent l'affectation de ces terres au DFN. Concernant la wilaya de Naama, cette procédure qui fût lancée en 2000 pour 03 boisements uniquement est restée au stade d'identification des terres et n'a pas été menée à son terme. L'intégration revêt une grande importance quant à la protection des terres contre toute atteinte de nature juridique. En revanche, la lenteur qui affecte cette opération pour diverses raisons (effectif limité de l'encadrement de la conservation, retard dans le lancement du cadastre steppique...) risque de compromettre les efforts fournis par l'Etat dans le domaine de forestation.

### **3.5- Contraintes d'ordre sécuritaire**

Dans la wilaya de Naama, le problème sécuritaire ne se pose pas de la même manière tel qu'il est dans les wilayas du nord. Ici, dans cette zone steppique, il peut être perçu à deux niveaux :

- Les champs minés de la ligne MAURICE hérités de la période coloniale constituent un problème sécuritaire pour la réalisation de certaines parcelles des bandes vertes le long des principales routes nationales 06 et 22, malgré les opérations de déminage effectuées par les services de génie militaire. Ce qui a imposé quelquefois l'arrêt des travaux et le changement de parcellaire.
- Les brigades de police forestière dotées auparavant d'armes étaient en mesure d'effectuer des tournées de répression à tout moment, imposant ainsi une certaine réticence des contrevenants. Ce qui fût le cas pour les anciennes réalisations. Depuis 1990, l'absence d'armement chez le secteur a parfois exposé les agents de la police forestière à des situations d'outrage (menaces et atteintes) face aux contrevenants récidivistes. Ce qui peut expliquer en partie le nombre élevé de délits forestiers commis au niveau des reboisements.

**CHAPITRE II :**  
**DIAGNOSTIC TECHNICO-ECOLOGIQUE DES**  
**REBOISEMENTS**

## CHAPITRE II : DIAGNOSTIC TECHNICO-ECOLOGIQUE DES REBOISEMENTS

### 1- MODALITES TECHNIQUES DE REALISATION DES REBOISEMENTS ET PLANTATIONS

#### 1.1- Les documents de référence

- **Les documents de base :** dans le cadre de notre diagnostic, nous avons utilisé les documents nécessaires disponibles au niveau de la conservation des forêts cités ci-après, en plus des témoignages oraux.

Les fiches d'enquête sur les reboisements (annexe 1) constituent les documents de base auxquels nous nous sommes référés. Elles ont été établies par la direction générale des forêts dans le cadre de l'évaluation des reboisements réalisés depuis l'indépendance en vue de l'élaboration du Plan National de Reboisement (PNR). La consistance de ces fiches semble détaillée, pour cela elles sont renseignées par les services techniques de la conservation des forêts d'une manière incomplète par manque d'informations.

Compte tenu de la consistance des fiches d'enquête, il s'est avéré préférable de tenir compte de l'essentiel des caractéristiques et paramètres. Pour cela, nous avons établi pour chaque station à étudier une fiche technique regroupant les principales caractéristiques.

- **Les documents secondaires :** outre les fiches d'enquête, nous avons consulté d'autres documents disponibles au niveau de la conservation jugés utiles et nécessaires pour notre étude dont nous citons :

1- Le cahier des prescriptions techniques : document annexé au contrat (marché ou convention) contenant les clauses techniques relatives aux travaux de plantations auxquelles devant se conformer l'entreprise de réalisation.

2- Les plans parcellaires : sont des plans sur support papier aux différentes échelles représentant la répartition des parcelles de reboisement, établis avant le lancement du projet.

3- Les bilans mensuels et annuels: élaborés périodiquement par la conservation relatifs aux réalisations.

4- Les différents rapports et canevas établis par la conservation portant sur les reboisements et les plantations réalisées par l'administration des forêts dans la wilaya de Naama.

#### 1.2- Procédures de mise en œuvre

En analysant les documents existants au niveau de la conservation des forêts nous avons pu distinguer les différentes phases de la mise en œuvre d'un programme en général et des opérations de reboisement en particulier (Fig. 4).

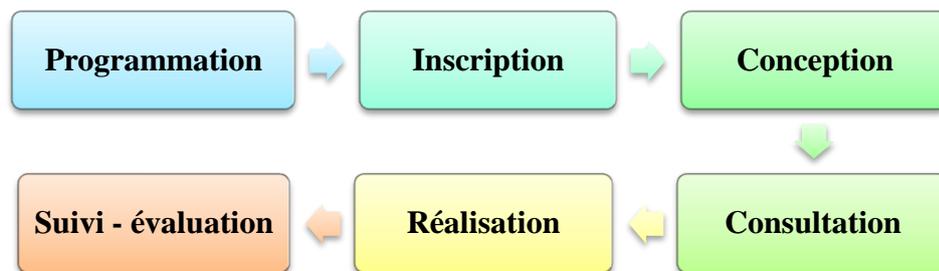


Figure 4 : Différentes phases de mise en œuvre des opérations de reboisement

Ci-après, nous allons décrire la consistance de chacune de ces phases :

- **Programmation** : C'est la phase la plus importante et la plus critique devant la multitude des programmes qui rend parfois aléatoire la proposition des opérations de plantation particulièrement quand il s'agit d'un programme d'urgence. Le manque d'une banque de données rend difficile la programmation d'un reboisement notamment en matière de consistance et localisation. La centralisation de la décision traduite par un non respect des propositions de la conservation des forêts est l'un des facteurs défavorables pour la réussite des programmes de plantation.

- **Phase d'inscription** : Au niveau central, l'opération retenue sera inscrite au titre d'un programme. Au niveau local, après notification du programme à l'administration des forêts, l'opération sera individualisée au niveau de la direction de la planification. A ce stade, les modifications ou changements tolérés sont limités.

- **Phase de conception** : La phase de conception est réduite à l'élaboration du cahier des charges fixant les conditions de soumission pour les entreprises de réalisation. L'élaboration de ce document à laquelle devrait participer les responsables techniques (chefs de services, de circonscriptions et de districts) est confiée à un groupe limité de cadres au niveau de la conservation, ce qui constitue l'un des problèmes influant sur la maîtrise et la réussite des reboisements.

- **Phase de consultation** : C'est une procédure qui consiste au choix des entreprises de réalisation sur la base de critères fixés en faisant application au code des marchés qui est en perpétuelle actualisation. Il sera procédé par la suite à l'établissement du contrat avec l'entreprise retenue et son approbation par les autorités compétentes. Il est important de signaler que le déroulement de cette procédure, compte tenu du temps qu'elle nécessite, a engendré pour certains projets un retard dans le lancement des travaux pour être réalisés en fin de campagne de plantation.

- **Phase de réalisation** : Le déroulement des travaux obéit théoriquement aux clauses du contrat, cependant les réserves et insuffisances enregistrées très souvent par les agents de suivi de la conservation montrent en réalité que les prescriptions techniques ne sont pas généralement respectées, ce qui a poussé la conservation des forêts à procéder à la résiliation des contrats aux torts des entreprises défailtantes allant jusqu'à la poursuite judiciaire. Notons que cette situation a engendré une crainte du reboisement de la part des entreprises traduite par des perturbations dans la réalisation des programmes de plantation.

Depuis 1972, Les travaux de reboisement ont été confiés à trois entreprises étatiques : ONTF (Office National des Travaux Forestiers), SIAF (Syndicat Intercommunal Alfatier Forestier) et EMIFOR (Entreprise de Mise en valeur du Fonds Forestier) et ce jusqu'à 1996 année à laquelle la conservation des forêts a connu les premières interventions des entreprises privées.

Au début, sur le plan technique, ces trois entreprises jouissaient d'un savoir faire et disposaient de moyens humains et matériels importants en plus des unités de production de plants. Cependant, les restructurations opérées pour le secteur public ont influé négativement et considérablement sur les réalisations des reboisements.

S'agissant des entreprises privées, face au manque de qualification, au nombre élevé qui atteignait les 40 par campagne, et à l'absence de l'encadrement technique, la conservation des forêts enregistrait les plus grandes difficultés dans la réalisation des reboisements traduites parfois par des échecs des plantations, des abandons des chantiers et des résiliations des contrats.

- **Suivi-Evaluation** : La mission de suivi-évaluation des réalisations présente des insuffisances caractérisées par un manque d'un dispositif bien défini susceptible d'aider l'administration à accomplir pleinement cette mission, un effectif très réduit de l'encadrement technique de la conservation et une insuffisante exploitation des rapports d'évaluation établis à différents niveaux.

### **1.3- Techniques de réalisation**

#### **1.3.1- Nomenclature des actions**

Le mot reboisement est réservé aux travaux ayant en vue de reconstituer une forêt plus ou moins disparue ou d'en créer de nouvelles en terrains nus (BOUDY, 1952). Dans la wilaya de Naama, les opérations de reboisement dans leur totalité ont touché des terrains nus (non boisés) considérés par l'administration des forêts comme terrains à vocation forestière.

Les différents types de reboisement et plantations réalisés par la conservation des forêts sont au nombre de 9 : le boisement de masse - le boisement pastoral - la bande forestière - la ceinture verte - la fixation des dunes - le reboisement - la bande verte - le repeuplement - la plantation pastorale.

Les appellations attribuées aux différents types de plantation sont fixées conformément à la nomenclature des actions forestières adoptée par l'administration centrale des forêts, et qui fait objet d'amendement et de modification à chaque fois qu'il s'avère nécessaire.

Outre les principaux types de reboisement sus cités, le secteur des forêts est concerné par la réalisation d'autres formes de plantations ; comme la plantation de brise-vent, les plantations fruitières, la plantation d'alignement et les plantations urbaines, où la réalisation consiste généralement à une simple fourniture et distribution de plants.

### 1.3.2- Choix des stations

Compte tenu de la diversité des plantations et la multitude des projets, nous avons choisi pour chaque type de plantation une station (Tab. 12) qui fera l'objet d'un diagnostic. Le logiciel "MapInfo" nous a permis d'établir la carte de répartition des stations (Fig. 5), pour le reste des principaux boisements, nous nous sommes limités à des observations sur le comportement des peuplements.

Tableau 12 : Répartition des stations d'observation

Type de plantation	N°	Station	Localisation	Abréviat.
Boisement de masse	01	Draa el Aoud	Mecheria	BM
Boisement pastoral	02	Fekarine	El Biodh	BP
Bande forestière	03	EIBiodh - Naama RN6	El Biodh- Naama - Mecheria	BF
Ceinture verte	04	Naama	Naama	CV
Fixation des dunes	05	Sidi Bouadjadj	Naama	FD
Reboisement	06	Koudiet Touadjer	Naama	RE
Bande verte	07	Mrir	Mekmen B. Amar	BV
Repeuplement	08	Anitar	Mecheria	RP
Plantation pastorale	09	Souiga I	Naama	PP

## CARTE DE REPARTITION DES STATIONS D'OBSERVATION

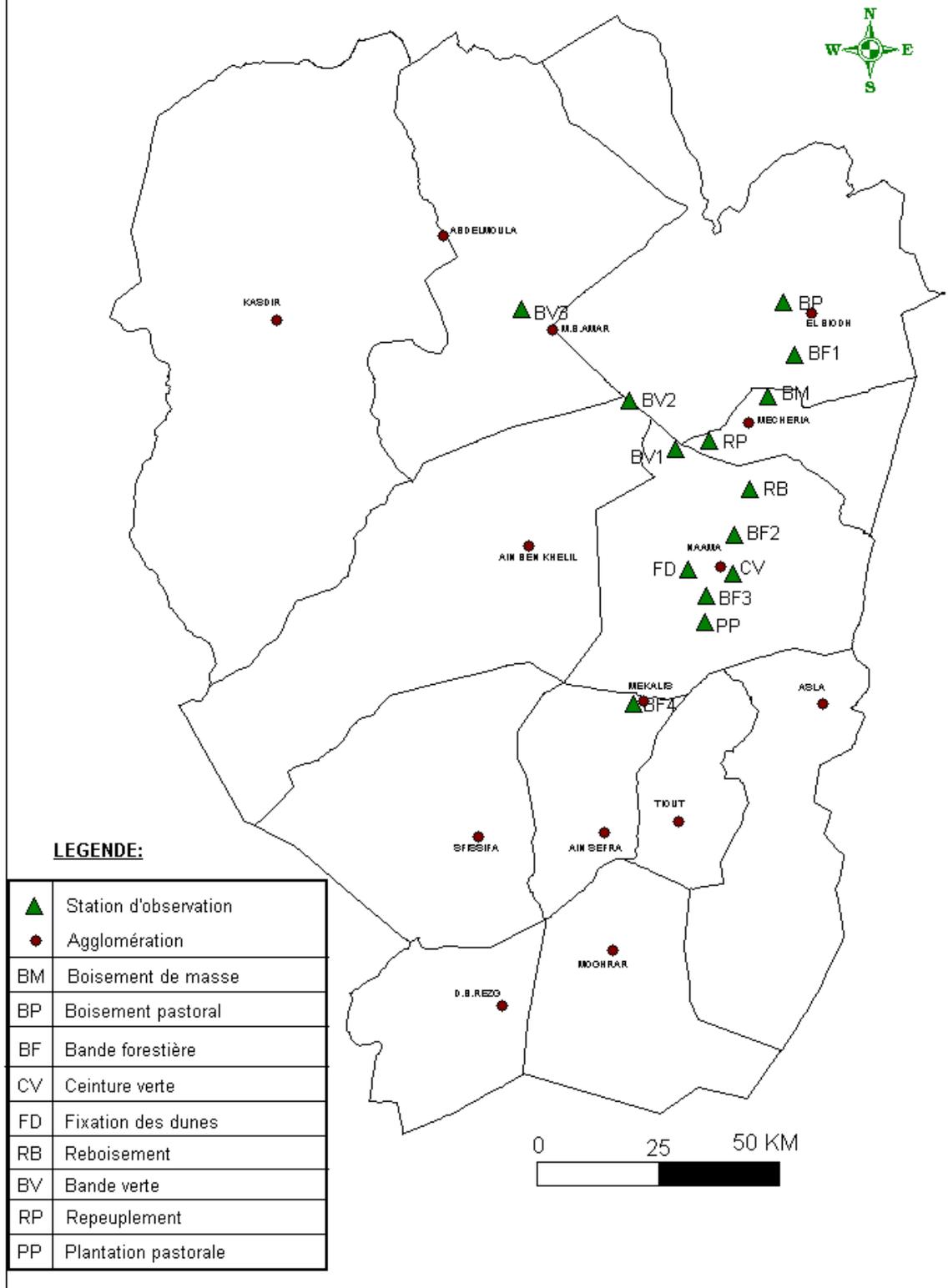


Figure 5 : Carte de répartition des stations d'observation

Les principales caractéristiques techniques de réalisation des plantations portent sur :

- Les objectifs et localisation : consiste à identifier l'objectif assigné au projet, sa localisation, la nature juridique des terres.
- Les travaux de préparation du sol : dont on détermine le type de parcellaire et la nature des travaux du sol réalisés.
- Les travaux de plantation : comprenant l'année de plantation, la densité choisie, les espèces utilisées.
- Autres informations liées aux modalités de prise en charge.

### 1.3.3- Caractéristiques techniques

- **Le boisement de masse** : C'est une forme massive de reboisement réalisé dans la commune de Mecheria au niveau de 03 zones : zone de Draa el Aoud au nord de la ville de Mecheria - zone située entre Djebel Antar et la ville de Mecheria - zone piedmont de Djebel Anitar. Ce type de boisement est réalisé à base de Pin d'Alep en association quelque fois à l'Eucalyptus, il a pour objectif d'accroître la superficie forestière qui joue un rôle protecteur. Le boisement a été effectué sur de vastes étendues de terrains de parcours très dégradés.

Localisation	Commune de Mecheria (Lieudit Draa El Aoud)
Objectifs	Protection
Nature juridique du terrain	Domaniale
Type de parcellaire	Géométrique (Parcelles de 20 ha)
Superficie réalisée	1000 ha
Année de réalisation	1975
Entreprise de réalisation	ONTF
Préparation du sol	Rootage (simple + croisé)
Plantation	Ouverture de potets
Densité	2000 Plants/Ha
Espèces utilisées	Pin d'Alep + Eucalyptus + Pistachier d'Atlas
Taux de réussite	40 %
Etat sanitaire	Moyen
Modalités de prise en charge	Surveillance partielle
Station météo la plus proche	Mecheria

**- Le boisement pastoral :** Outre les boisements de masse, l'administration des forêts a initié un programme de boisements dits pastoraux dont l'objet est de créer des forêts paysannes pour servir d'abri au cheptel notamment en période chaude. On doit distinguer entre boisement pastoral et plantation pastorale qui est réalisée à base d'espèces fourragères destinées à l'amélioration des parcours. Ces boisements sont localisés en totalité dans la commune d'El Biodh répartis à travers six (06) impacts.

Localisation	Commune d'El Biodh (Lieudit Fekarine)
Objectifs	Protection + ombrage
Nature juridique du terrain	Domaniale
Type de parcellaire	Géométrique
Superficie réalisée	150 ha
Année de réalisation	1974
Entreprise de réalisation	SIAF
Préparation du sol	Rootage simple
Plantation	Ouverture de potets (40 x 40 x 40 cm)
Densité	2000 Plants/Ha
Espèces utilisées	Pin d'Alep.
Taux de réussite	20 %
Etat sanitaire	Moyen
Modalités de prise en charge	Surveillance partielle
Station météo la plus proche	Mecheria

**- La bande forestière :** Les bandes forestières sont des plantations de forme linéaire installées le long des principaux axes routiers et conçues comme de véritables corridors forestiers. Ces bandes forestières constituent à l'âge adulte des points d'ombre recherchés par les usagers de la route. Elles permettent également de briser la monotonie due au manque de relief. Selon la DGF, ces plantations constituent un test d'acclimatation dans les parties asylvatiques telles que la zone steppique de Naama, dans le but d'étudier le comportement des espèces introduites notamment le pin d'Alep.

Localisation	Communes : Biodh-Mechria-Naama-A. Sefra (RN6)
Objectifs	Protection + Amélioration de l'environnement
Nature juridique du terrain	Domaniale
Type de parcellaire	Géométrique
Superficie réalisée	818 ha
Année de réalisation	1973
Entreprise de réalisation	ONTF + SIAF
Préparation du sol	Rootage (simple + croisé)
Plantation	Ouverture de potets (40 x 40 x 40 cm)
Densité	2000 Plants/Ha
Espèces utilisées	Pin d'Alep
Taux de réussite	45 %
Etat sanitaire	Moyen
Modalités de prise en charge	Surveillance partielle
Station météo la plus proche	Mecheria + Naama.

- **La ceinture verte** : Ce sont des plantations réalisées au tour des agglomérations. Elles ont été créées pour humaniser les centres de vie et fixer les sols aux alentours. Les principales ceintures vertes ont été réalisées au niveau d'El Biodh, Naama, Mecheria, Ain Sefra et Ain Benkhelil avec une densité de 2500 plants/ha. Le pin d'Alep est l'essence principale utilisée, associée rarement à d'autres essences comme le cyprès. Ces plantations périurbaines qui étaient à une distance suffisante des agglomérations se trouvent aujourd'hui collées aux constructions et convoitées par l'urbanisation.

Localisation :	Naama
Objectifs	Protection + Amélioration de l'environnement
Nature juridique du terrain	Domaniale
Type de parcellaire	Géométrique.
Superficie réalisée	47 ha.
Année de réalisation	1974
Entreprise de réalisation	ONTF
Préparation du sol	Rootage simple
Plantation	Ouverture de potets (40 x 40 x 40 cm)
Densité	2500 Plants/Ha
Espèces utilisées	Pin d'Alep.
Taux de réussite	60 %
Etat sanitaire	Moyen
Modalités de prise en charge	Surveillance partielle
Station météo la plus proche	Mecheria + Naama.

**- La fixation des dunes :** Historiquement, selon RISTON V.(1890) c'est en 1886 qu'ont eu lieu les premiers essais de fixation des dunes au niveau de la dune de Mekter à Ain Sefra par le capitaine français GODRON dont les techniques utilisées consistaient à une fixation mécanique par l'étalage d'une couche de fumier suivi d'une fixation biologique par bouturage, semis et plantation, à base de diverses essences telles que : le peuplier d'Italie, l'olivier de bohème, le saule pleureur, le tremble, le robinier faux acacia, le févier d'Amérique, le Tamarix et le roseau. Depuis 1985, la conservation des forêts a entamé les premières opérations de fixation des dunes dont les superficies augmentaient d'une année à l'autre avec l'utilisation de la méthode biologique basée sur la plantation uniquement. Le tamarix est l'essence principale utilisée dans la fixation des dunes à travers la wilaya. Elle demeure, selon GRECO (1966), la plus rustique des essences dans les dunes continentales et sa multiplication par boutures se fait sans grands frais tel le cas du Tamarix articulata. A partir de 2003 l'administration a introduit le procédé mécanique qui consiste à un carroyage à base de palmes sèches. Les opérations de fixation sont localisées au niveau des zones dunaires et visent à assurer la stabilisation des formations éoliennes qui menacent généralement les agglomérations, les infrastructures de base et les équipements publics.

Localisation :	Naama (lieudit Sidi Bouadjadj)
Objectifs	Protection
Nature juridique du terrain	Domaniale
Type de parcellaire	Géométrique.
Superficie réalisée	100 ha.
Année de réalisation	1999
Entreprise de réalisation	Entreprise privée
Préparation du sol	/
Plantation	Ouverture de fentes + potets (40 x 40 x 40 cm)
Densité	2000 Plants/Ha
Espèces utilisées	Tamarix.
Taux de réussite	60 %
Etat sanitaire	Moyen
Modalités de prise en charge	Surveillance partielle
Station météo la plus proche	Naama.

- **Le reboisement** : A l'instar du boisement de masse réalisé dans les années 70, le reboisement fût entrepris à partir des années 2000. Il est caractérisé par la diversité des essences utilisées et l'importance des superficies plantées. A 20 km au nord du chef lieu de wilaya, ce type de forestation a été réalisé pour coloniser les terres dénudées et traiter le couloir d'ensablement qui menace le sud de l'agglomération de Mecheria, le centre d'enfouissement technique et la localité de Touadjer.

Localisation :	Naama (Lieudit Koudiet Touadjer).
Objectifs	Protection
Nature juridique du terrain	Domaniale
Type de parcellaire	Géométrique.
Superficie réalisée	400 ha.
Année de réalisation	2007
Entreprise de réalisation	Entreprise privée
Préparation du sol	Sillonage
Plantation	Ouverture de potets (40 x 40 x 40 cm)
Densité	1600 Plants/Ha
Espèces utilisées	Pin d'Alep, Eucalyptus, Cyprès, Tamarix.
Taux de réussite	75 %
Etat sanitaire	Bon
Modalités de prise en charge	Surveillance partielle
Station météo la plus proche	Mecheria.

- **La bande verte** : Le programme de bandes vertes constitue un prolongement aux bandes forestières réalisées dans les années 70. Cette forme de plantation est réalisée à proximité des routes nationales et chemins de wilaya. En plus du pin d'Alep qui est utilisé à faible pourcentage, le tamarix occupe plus de 70 % des plantations. La bande verte représente un des moyens de lutte contre l'ensablement des voies lorsqu'elle est réalisée à une largeur étudiée.

Localisation :	Communes : Mecheria-Mekmen Ben Amar (RN22)
Objectifs	Protection + Amélioration de l'environnement
Nature juridique du terrain	Domaniale
Type de parcellaire	Géométrique.
Superficie réalisée	150 ha.
Année de réalisation	2007
Entreprise de réalisation	Entreprises privées
Préparation du sol	Ancien rootage simple.
Plantation	Ouverture de potets (40 x 40 x 40 cm)
Densité	1600 Plants/Ha
Espèces utilisées	Pin d'Alep, Tamarix, Retam (à titre d'essai).
Taux de réussite	75 %
Etat sanitaire	Bon
Modalités de prise en charge	Surveillance partielle
Station météo la plus proche	Mecheria.

- **Le repeuplement** : Selon BOUDY (1952), le mot repeuplement concerne plus particulièrement les travaux de semis et plantations exécutés en forêt, soit pour compléter une régénération naturelle insuffisante, soit pour regarnir les vides et clairières, soit pour introduire dans les peuplements des essences plus précieuses. Dans le cas de notre wilaya, le repeuplement a touché des terrains situés en plaine près des Djebels. En 1992, il a été réalisé au piedmont de Djebel Aissa à Ain Sefra à base de *Pinus halepensis* et *Pistacia Atlantica*, et en 2005 à proximité du monticule de Anitar à Mecheria à base de pin d'Alep.

Localisation :	Mecheria (Lieudit Litima)
Objectifs	Protection.
Nature juridique du terrain	Domaniale
Type de parcellaire	Géométrique.
Superficie réalisée	100 ha.
Année de réalisation	2005
Entreprise de réalisation	Entreprise privée
Préparation du sol	Rootage simple
Plantation	Ouverture de potets (40 x 40 x 40 cm)
Densité	900 Plants/Ha
Espèces utilisées	Pin d'Alep.
Taux de réussite	05 % .
Etat sanitaire	moyen
Modalités de prise en charge	Surveillance partielle
Station météo la plus proche	Mecheria.

**- La plantation pastorale :** La seule et unique opération de ce genre a été réalisée par le secteur des forêts en 2007 sur une superficie de 100 ha. C'est une forme de plantation fourragère à base d'Atriplex réalisée sur des terrains de parcours légèrement dégradés et ensablés situés dans la commune de Naama.

Localisation :	Naama (Lieudit Souiga)
Objectifs	Protection + amélioration des parcours.
Nature juridique du terrain	Domaniale
Type de parcellaire	Géométrique.
Superficie réalisée	50 ha.
Année de réalisation	2007
Entreprise de réalisation	Entreprise privée
Préparation du sol	/
Plantation	Ouverture de potets (40 x 40 x 40 cm)
Densité	2000 Plants/Ha
Espèces utilisées	Atriplex canesens
Taux de réussite	70 %
Etat sanitaire	Bon
Modalités de prise en charge	Surveillance partielle
Station météo la plus proche	Mecheria.

Ce type de plantation qui était, depuis longtemps, à la charge du HCDS traduit l'évolution des missions confiées au secteur des forêts dans les zones steppiques, comme il reflète le chevauchement des interventions des différents organismes.

#### **1.3.4- Récapitulation des caractéristiques**

En analysant les principales caractéristiques techniques des différents types de plantation il ressort que :

- La localisation des plantations est liée à l'objectif assigné au projet pour la majorité des cas à l'exception du boisement de masse de Draa El Aoud qui aurait du toucher des terres à vocation forestières telles que les piedmonts et les versants des monts des ksours, et le repeuplement qui devrait cibler les versants dégradés.
- L'objectif principal pour l'ensemble des boisements est écologique, c'est la protection et la lutte contre le fléau de la désertification, vu l'état de dégradation avancé des terres. En second lieu, certains projets visent l'amélioration de l'environnement comme les bandes et les ceintures, ou la reconstitution des parcours comme les plantations pastorales.
- A l'exception de la ceinture verte de Mecheria qui a touché certains terrains privés, les terres boisées sont d'origine domaniale, ce qui constitue un facteur favorisant.
- Le parcellaire qui constitue un instrument de gestion et de suivi est en général géométrique vu la topographie (terrains plats) des zones steppiques. La taille des parcelles est maîtrisable, elle varie entre 10 ha et 20 ha selon le type de boisement.
- La superficie du projet attribué à l'entreprise varie entre 50 ha (cas des nouveaux projets) et 1000 ha (cas des anciens projets). Les petites superficies sont maîtrisables, notamment pour les entreprises privées.
- Les travaux de rootage réalisés consistent à un défoncement du sol au rooter (engin à dents) à une profondeur allant jusqu'à 80 cm. Cette action tend à être remplacée au fur et à mesure par le sillonnage qui diffère par l'écartement un peu plus des lignes de défoncement.
- Les potets de dimensions standard 40 x 40 x 40 cm sont les plus utilisés quelque soit le reboisement. Sur sol rooté, ces dimensions sont convenables, cependant elles sont insuffisantes sur sol non travaillé surtout en zone steppique caractérisé par la présence de dalles et encroutements calcaires.
- La densité de 2000 plants/ha adoptée par l'administration pour les anciennes plantations est écologiquement élevée compte tenu de l'objectif de protection visé. La forte densité est nettement observée au niveau des peuplements de ceintures vertes (2500 pt/ha) qui nécessitent des travaux sylvicoles bien étudiés. Pour la fixation des dunes cette densité peut être revue à la baisse pour des raisons liées au pouvoir de régénération du tamarix.
- La diversité des espèces utilisées dans les nouveaux projets, même à petite échelle, commence à remplacer la monoculture du pin d'Alep. Cependant le pourcentage du Tamarix dans les nouvelles plantations doit être étudié avec précaution pour éviter une autre monoculture du Tamarix.
- Le taux de réussite enregistré par l'administration des forêts est basé sur une évaluation approximative des plants survivants. Ce taux varie entre 0 % et 90 % selon le type et la localisation du reboisement.

- L'état sanitaire des peuplements constitue un critère d'évaluation primordial pour les reboisements. L'état moyen des anciennes plantations témoignent de la présence de la chenille processionnaire du pin redoutable parasite de pin d'Alep, et le dépérissement affectant les peuplements d'Eucalyptus.
- La modalité de prise en charge des plantations traduit d'une part le degré d'importance accordé par la conservation des forêts aux différents projets, et d'autre part la capacité de l'administration en moyens humains et matériels nécessaires à la pérennité des plantations réalisées. La surveillance partielle demeure le seul moyen de préserver le reboisement après sa réception des mains de l'entreprise réalisatrice.

## **2- PROCEDURES DE PRODUCTION ET D'ACQUISITION DES PLANTS**

### **2.1- Réseau de pépinières**

Les reboisements à travers la wilaya de Naama ont été réalisés en totalité par plantation. Aucun semis direct n'a eu lieu. Cela suppose une production de plants élevés en pépinières forestières. Avant 1984, la wilaya "mère" de Saida disposait de 6 pépinières dont : 3 pépinières importantes appartenant à l'ex ONTF : la 1<sup>ère</sup> située à Saida (Rebahia), la 2<sup>ème</sup> située à Belhandjir (Ain Sefra) et la 3<sup>ème</sup> à Sidi Taifour (El Bayadh). Les plants utilisés dans les boisements de masse, les ceintures vertes, les bandes forestières et les boisements pastoraux proviennent en majorité de ces 3 pépinières qui étaient gérées par un organisme assez spécialisé dans la production de plants (ONTF), ce qui constitue l'un des facteurs de la réussite constatée au niveau de plusieurs parcelles de ces boisements, pour des raisons liées à la provenance des plants (mêmes conditions écologiques).

A partir de 1994, le réseau de pépinières fût renforcé par 05 unités de production (Tab. 13) réparties entre El Biodh, Mecheria et Ain Sefra et dont les conditions d'élevage nécessitent une grande révision.

### **2.2- Production quantitative et qualitative des plants**

Les pépinières en activité au niveau de la wilaya, avec les mêmes conditions de production, ne répondent pas, tant sur le plan quantitatif que qualitatif aux besoins du programme de reboisement. Théoriquement, ces besoins sont estimés à plus de 900.000 plants/an selon le Plan National de Reboisement. Ce qui explique l'approvisionnement irrégulier en plants et la pénurie constatée pour certaines espèces forestières. Les besoins annuels exprimés par la conservation des forêts pour le programme quinquennal 2010 - 2014 sont évalués à 2.200.000 plants pour quatre essences principales : pin d'Alep, tamarix, eucalyptus et cyprès. Choix d'espèces très limités et inadéquation avec les conditions phyto-écologiques de la zone. Cet objectif est loin d'être satisfait par les pépinières locales existantes.

Tableau 13 : Etat des pépinières dans la wilaya de Naama - Campagne : 2008/2009

(CFN, 2009)

Pépinière	Forme juridique	Localisation	Capacité annuelle	Production annuelle
(SAFAO)	Etatique	Belhendjir (Ain Sefra)	Aucune production depuis l'année 2003	/
Conservation des Forêts		Belhendjir (Ain Sefra)	105 000	100 000
MEKKAOUI B.	Privée	Mecheria	500 000	300 000
MANSOURI M.		El Biodh	200 000	100 000
SARL H.F		El Biodh	200 000	42 000
<b>Total</b>			<b>1 005 000</b>	<b>542 000</b>

La faiblesse de la production de plants constatée dans la wilaya et dans toute la zone steppique et aride a pour conséquences le recours à des plants hors zone écologique et dans de conditions d'élevage souvent inconnues. Cette pratique assez courante explique en partie seulement l'échec total de certaines plantations. De même la substitution de plants indisponible est une mesure d'urgence, inacceptable, mais largement adoptée par l'administration dans le but d'assurer le bon déroulement de la campagne de plantation.

Sur le plan qualitatif, la qualité des plants conditionne d'une manière considérable la reprise et la réussite des plantations. AUSSENAC. et al (1986) in ZAIR (1990) ont mis en évidence l'influence des méthodes d'élevage en pépinière sur la performance des plants forestiers après la plantation (Fig. 6).

Les techniques utilisées, les conditions de stockage, la manipulation de plants sont autant de facteurs déterminant de la réussite de nos reboisements.

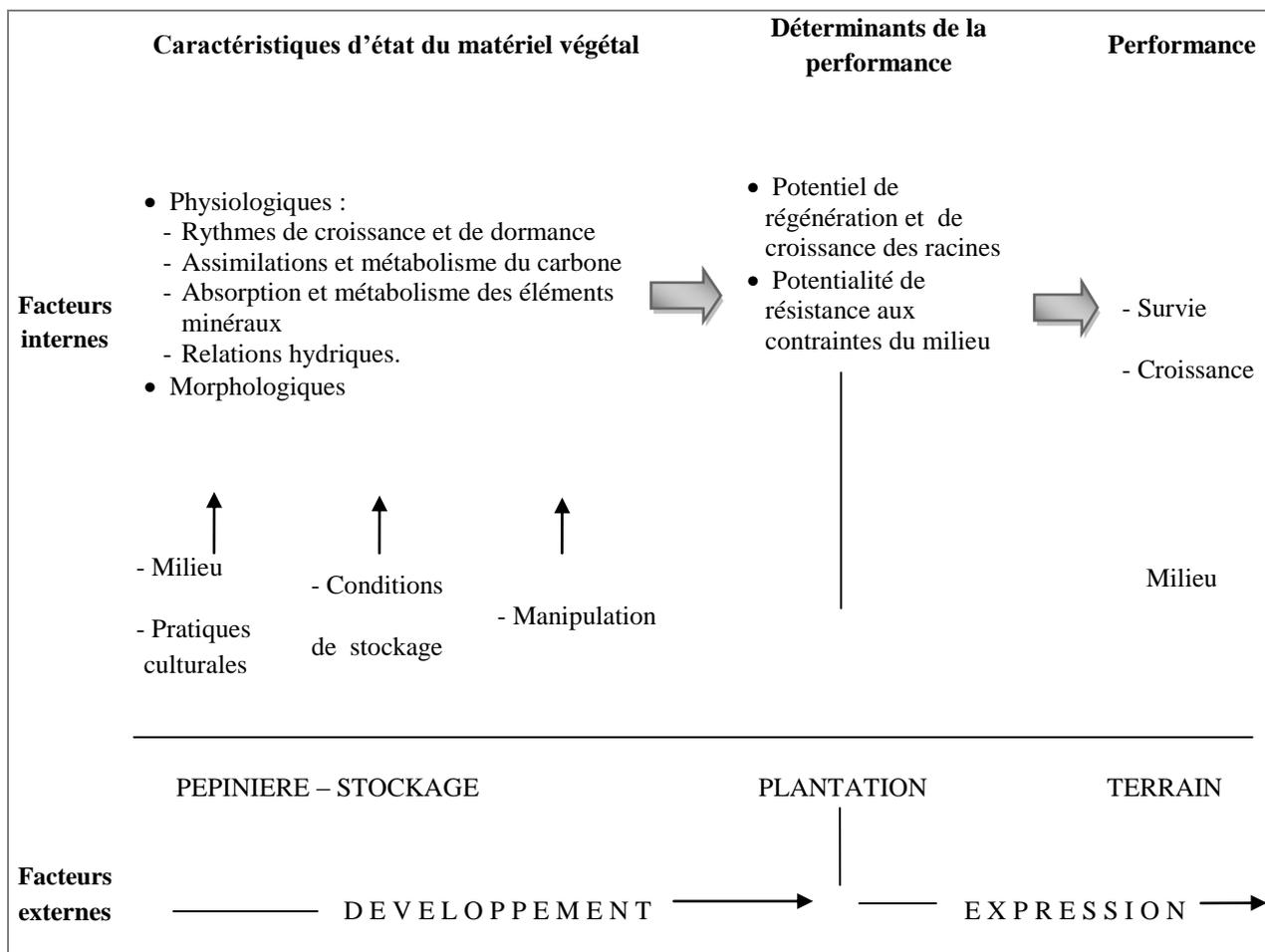


Figure 6 : Développement et expression des facteurs déterminant les performances des plants après la plantation (AUSSENAC et al (1988) in ZAIR M. (1990))

**La reprise des plants :** Selon le constat fait par les agents de suivi, cette faculté des plants à se développer normalement après leur mise en terre est toujours retardée. Cela s'explique par le stress que subissent les plants par la manipulation dès la pépinière jusqu'au lieu de plantation. A ceci s'ajoute le changement des conditions édaphoclimatiques qui influe considérablement sur la reprise notamment pour les plants élevés dans des conditions différentes.

**La provenance :** L'absence de fiche de renseignement pour les plants issus de pépinière reste un problème pour le forestier chargé du programme de reboisement. A cet effet, il est difficile de s'assurer de la qualité des graines utilisées dans les différents types de boisements. Selon LETREUCH (1991), la plantation d'Eucalyptus dans la région de Telagh en 1950 a connu un grand échec suite aux gelées hivernales. Les plants élevés dans la région, proviennent de sujets du littoral non acclimatés. L'échec total constaté dans le projet de fixation des dunes en 1999 au niveau de Mekmen Ben Amar sur 50 ha est du essentiellement à l'utilisation de plants de Tamarix provenant de boutures prélevées de la tamaricée de Oued Tafna (Tlemcen), malgré le respect des normes (dimensions et état sanitaire) relatives aux boutures.

Les plants élevés dans les pépinières de la wilaya proviennent probablement des peuplements de proximité. Cependant le choix des semenciers pourvoyeurs reste à confirmer.

**Le substrat :** Les propriétés physiques d'un bon substrat sont une bonne aération, une bonne perméabilité, un drainage optimum et une régulation de la vitesse de dessèchement qui détermine les espacements entre les arrosages. Ces propriétés sont souvent manquantes, et la mauvaise qualité du substrat est généralement constatée après le déchaussement des plants, comme dans le cas d'une parcelle de fixation des dunes de Djedida à Naama où la motte entourant le plant est devenue un véritable mélange très dur étranglant le système racinaire des plants de Tamarix .

En revanche, le substrat sablonneux favorise l'effritement de la motte et cause la détérioration du système racinaire lors de la manipulation des plants qui seront mis en terre à racines nues.

Ces facteurs contribuent à l'échec des plantations et limitent la croissance ultérieure des plants qui arrivent à survivre.

**Le conteneur :** Le sachet de polyéthylène a toujours été le seul type de conteneur utilisé pour l'élevage des plants destinés à l'ensemble des projets de reboisement dans la wilaya de Naama. Le problème de déformations racinaires engendrées par ce conteneur notamment chez les plants âgés est visible à travers le phénomène de chignon et l'enroulement racinaire observés sur des plants déterrés au niveau de la bande verte.

Ce problème n'est pas posé avec acuité car les plants âgés (reconduits en pépinière) sont souvent rejetés dès leur arrivage par l'encadrement forestier chargé du suivi, d'après la conservation.

**Les techniques d'élevage :** C'est surtout les techniques d'élevage en pépinière qui sont souvent à l'origine du taux d'échec élevé des reboisements. Les mêmes méthodes archaïques sont utilisées par la majorité des pépinières qui approvisionnent les projets de reboisement. Par manque de fiches de renseignements des plants issus de pépinière, il est difficile de déterminer les techniques utilisées et les méthodes employées dans leur élevage. Néanmoins, à travers les prospections effectuées au niveau des pépinières de la wilaya, nous avons pu constater que le processus d'élevage repose sur :

- L'utilisation des planches dont le sol constitue un support pour les conteneurs et permet le contact avec le système racinaire ce qui provoque l'altération des racines lors de l'enlèvement des plants. L'élevage en hors sol qui est considéré comme une solution pour le problème de déformation racinaire n'est utilisé par aucune des pépinières sus citées. La raison principale pourrait être d'ordre économique (surcoût) et technique (maque de savoir faire).

- La préparation de semences qui demeure en deçà des exigences techniques, depuis la récolte passant par la sélection et le traitement jusqu'à la mise en place. Le non respect du processus technique de préparation de la graine explique relativement l'hétérogénéité des peuplements dès leur stade juvénile. Ce que nous allons

constater au niveau des jeunes plantations où nous observons une grande variation en hauteur dans la même placette.

- Les travaux d'entretiens des plants qui ne s'effectuent pas correctement comme le témoignent les plants envahis par les mauvaises herbes particulièrement le chiendent redoutable plante adventice des pépinières, ou encore le traitement phytosanitaire qui devrait être réalisé rigoureusement en cas d'infestation des jeunes plants. De même le nombre élevé de sujets de cyprès par sachet au niveau du reboisement de Touadjer montre que l'opération de démariage en pépinière n'a pas eu lieu.

Comme nous pouvons signaler que le taux d'humidité de la motte des plants lors de la livraison pour leur transplantation n'est pas toujours pris en considération.

- Le séjour en pépinière des plants qui est souvent lié à la commande et non pas à l'âge de transplantation. Ce qui a toujours causé et cause le problème des plants chétifs et des plants reconduits rejetés par les services de l'administration.

### **2.3- Modalités d'acquisition**

Le conditionnement et transport des plants destinés au reboisement ont souvent présenté des carences. L'absence des caisses ajourées qui étaient utilisées auparavant notamment dans les années 70 et 80 augmente le stress des plants livrés, et rend difficile leur manipulation. Ce qui contribue aux échecs de nos plantations. Selon les prescriptions techniques exigées par la conservation des forêts, les plants transportés doivent être couverts et protégés contre le vent afin d'éviter un éventuel dessèchement. Cependant, les réserves formulées par les agents de suivi et les mises en demeure établies par l'administration à l'encontre des entreprises défaillantes traduisent l'importance de ce problème (Photo 1).



Photo 1 : Problème de conditionnement et transport

- plants ayant fait l'objet de rejet par l'administration (cliché CFN 2006)

La manipulation des plants se fait souvent d'une manière incorrecte. Depuis le moyen de transport (camion) jusqu'à la jauge les plants subissent des chocs provoquant l'effritement de la motte ou/et l'altération de la tige, souvent avec destruction du bourgeon terminal. La distribution des plants à partir de la jauge vers les potets est confiée à une équipe de trois (03) personnes rémunérées au nombre de plants le plus souvent avec toutes les conséquences de mauvaises manipulations qui en découlent.

Le contrôle des plants à travers l'opération d'agrèage constitue également un paramètre déterminant dans la réussite des reboisements. Cette opération est confiée à une commission qui ignore généralement les aspects fondamentaux d'un agrèage de plants comme l'origine de la semence, son stockage, son pouvoir germinatif, les techniques de stratification, le processus d'élevage etc...Généralement le taux d'agrèage est tellement important que les rebus sont excessivement faibles alors que la qualité tant physiologique que génétique des plants est ignorée.

#### **2-4- Modalités de plantation et d'entretiens**

La mise en place des plants est l'une des phases les plus délicates de l'opération de plantation. A travers l'observation sur terrain nous pouvons voir la réussite des plants qui varie énormément d'une ligne à l'autre, ce qui justifie le rôle de la main d'œuvre dans cette phase notamment en terrain rooté qui présente le risque des poches d'air.

Le problème de réalisation des entretiens se pose toujours notamment l'arrosage qui n'est pas respecté soit en nombre de rotations ou en période d'exécution. Selon la conservation des forêts, l'arrosage qui devrait se faire par l'entreprise automatiquement au moment opportun (déficit hydrique des plants) malheureusement s'effectue tard (parfois jusqu'à atteinte du point de flétrissement) ce qui constitue un facteur contribuant aux échecs des plantations.

### **3- EVOLUTION DU COUT DE REALISATION**

Dans le but d'apprécier l'évolution du coût unitaire de réalisation des plantations, nous avons rassemblé les différents types de plantation en deux groupes : les reboisements et les fixations des dunes.

Pour les reboisements, le coût moyen à l'hectare est passé de 1.927 DA en 1973 à 150.000 DA en 2008 (Fig. 7) soit une augmentation de 77 fois durant 35 ans, atteignant ainsi l'estimation établie par l'INRF (annexe 2). Cependant, la conservation des forêts à travers l'expérience acquise sur terrain, a évalué le coût de revient à 200.000 DA/ha (annexe 3) y compris les travaux mécanisés du sol et les différentes rotations d'arrosage. Cette estimation est jugée raisonnable compte tenu de la consistance des différentes phases et des conditions édaphoclimatiques de la région.

Concernant la fixation des dunes, le coût de réalisation est passé de 6.000 DA/ha en 1987 à 150.000 DA/ha en 2007 soit une augmentation de 25 fois durant 20 ans. Le coût actuel ne peut être appliqué pour l'ensemble des zones dunaires. Il change selon la localisation des sites et le pourcentage de fixation mécanique à réaliser, tel est le cas de Gaaloul à Ain Ben Khelil, où la fixation du cordon dunaire nécessite une révision à la hausse du prix unitaire.

Il convient de préciser que ces estimations sont loin d'être respectées par certaines entreprises qui demeurent une entrave face aux entreprises performantes.

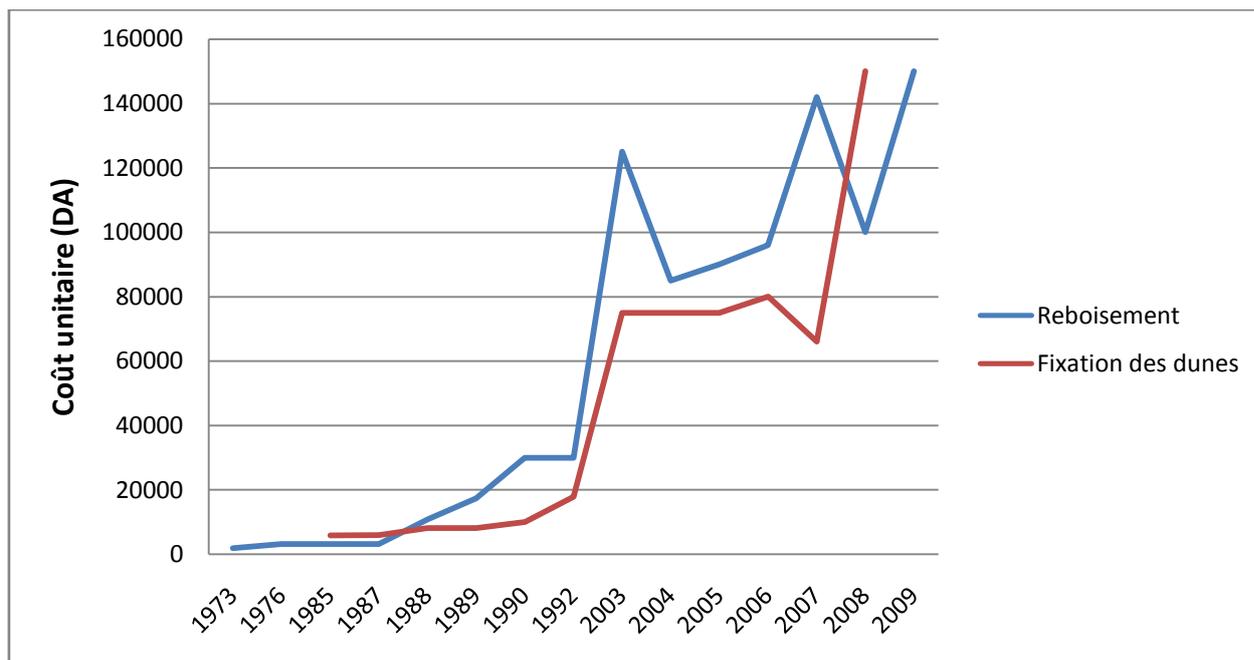


Figure 7 : Evolution du coût unitaire de réalisation des plantations

#### 4- BILAN ECOLOGIQUE ET TECHNIQUE DES REBOISEMENTS

Ce volet est très important puisqu'il donne une synthèse chiffrée des réalisations avec leur taux de réussite moyen. Les indicateurs potentiels retenus sont : Bilan physique - Taux de réussite et de reprise - Comportement des peuplements - Relevés phytoécologiques.

##### 4.1- Bilan physique des reboisements

A travers les différents bilans exploités nous avons établi le présent tableau récapitulatif (Tab. 14) qui donne un aperçu chiffré sur les plantations réalisées à travers la wilaya de 1972 à 2009 avec les taux de réalisation et de réussite et les essences principales utilisées.

Tableau 14 : Bilan global des réalisations – période : 1972 - 2009

Type de plantation	Superficie Prévue (ha)	Superficie réalisée (ha)	Taux de réalisation (%)	Taux de Réussite (%)	Essence utilisée
Boisement de masse	2890	2480	86	48	Pin d'Alep, Eucalyptus camaldulensis
Boisement pastoral	980	243	25	15	Pin d'Alep
Bande forestière	965	942	100	45	Pin d'Alep, Eucalyptus camaldulensis
Ceinture verte	2131	1329	62	39	Pin d'Alep, Cyprès, Tamarix articulata
Fixation des dunes	13595	12257	91	40	Tamarix articulata, Retam
Reboisement	2425	2400	99	50	Pin d'Alep, Cyprès vert vert, Tamarix
Bande verte	1555	1545	99	55	Pin d'Alep, Cyprès v., Eucalyptus c., Tamarix A.
Repeuplement	250	220	88	10	Pin d'Alep, Pistachier d'Atlas
Plantation pastorale	100	100	100	70	Atriplex canesens
<b>Total</b>	<b>24891</b>	<b>21516</b>	<b>86,44</b>	<b>42,82</b>	

#### 4.1.1- Répartition par type de boisement

Les chiffres représentés dans le tableau ci-dessus et illustrés par la figure 8 montrent bien que les fixations des dunes occupent la grande superficie soit 57 % des réalisations. Ceci se justifie par :

- 1- L'ampleur du phénomène d'ensablement et les risques qu'il présente imposant ainsi des interventions à grande échelle.
- 2- L'utilisation des boutures avec ouverture des fentes facilitent la réalisation et permettent d'intervenir sur de grandes superficies.

La plantation pastorale représente la plus faible action avec 100 ha soit 1% seulement vu sa nouveauté pour la conservation de Naama qui vient de la lancer en 2007.

En revanche, le repeuplement qui devrait occuper une place importante compte tenu de la superficie des zones montagneuses à repeupler ne représente que 1% . Cela peut s'expliquer par la difficulté de ces travaux liés à la topographie et l'éloignement des sites de plantation.

Le boisement pastoral considéré comme plantation d'ombrage pour le cheptel est réalisé sur des superficies limitées.

Les 40 % restants sont occupés par le reste des plantations réalisées généralement à base de pin d'Alep et Tamarix.

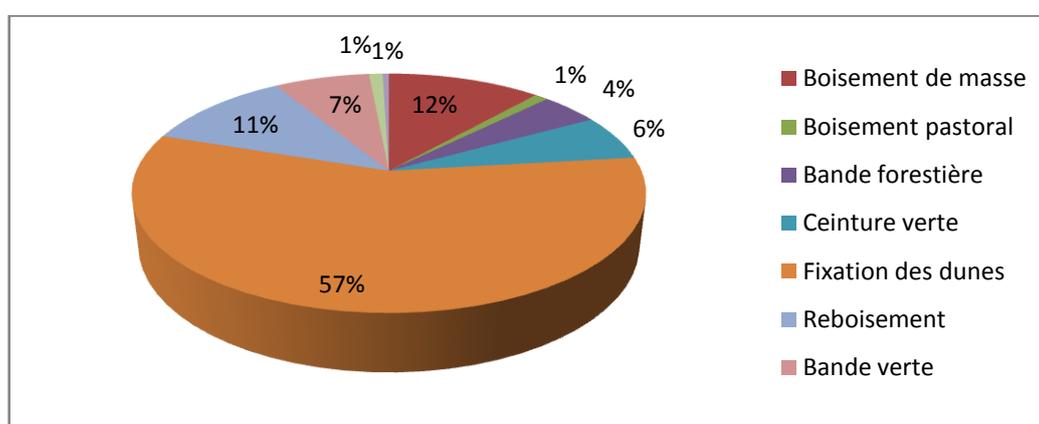


Figure 8 : Bilan des réalisations par type de plantations (1972 - 2009)

#### 4.1.2- Répartition spatiale

En analysant la carte de répartition des différents types de reboisements (Fig. 9) que nous avons établi sur la base des différents documents exploités, nous constatons que la majorité des plantations sont localisées dans la partie Nord de la wilaya pour les raisons que nous pouvons les résumer dans :

- Le rapprochement des sites de plantation aux pépinières limitrophes notamment celles d'El Bayadh et de Saida qui alimentaient les projets.
- La disponibilité des terrains notamment les parcours dégradés à proximité des axes routiers et infrastructures de base qui nécessitaient des opérations de protection.
- La localisation des grands cordons dunaires notamment ceux de Magroune à Ain Ben Khelil et Nebch à El Biodh qui recevaient les grands volumes de fixation des dunes.
- L'intégration des APC et des populations de ces communes aux programmes de reboisement assurant ainsi une forte main d'œuvre pour la réalisation.

- Les conditions édaphiques et climatiques stationnelles favorables par rapport à la zone du sud pour l'installation des plantations.

En outre la conservation des forêts, compte tenu des conditions de la région sud, n'était pas en mesure de lancer un grand programme de forestation à l'exception des opérations de fixation de dunes à Mekter et la ceinture verte à Ain Sefra et certains projets à Tiout qui ont échoué.

- **La zone du barrage vert** : coïncidant avec les limites de la partie présaharienne comprise entre les isohyètes 300 mm au nord et 200 mm au sud, cette zone s'étale sur plus de 3 millions d'hectares où l'intervention est jugée urgente compte tenu de sa sensibilité au phénomène de désertification et des potentialités de remontée biologique qu'elle recèle (BENABDELLI 2002). A l'origine, le champ d'intervention du barrage vert avait comme limite ouest les piedmonts de la chaîne des monts des ksours dans la zone de Ain Sefra (BENSAID A., 1995).

## Carte de répartition spatiale des boisements existants

(Etablie à base de MapInfo 8.5)

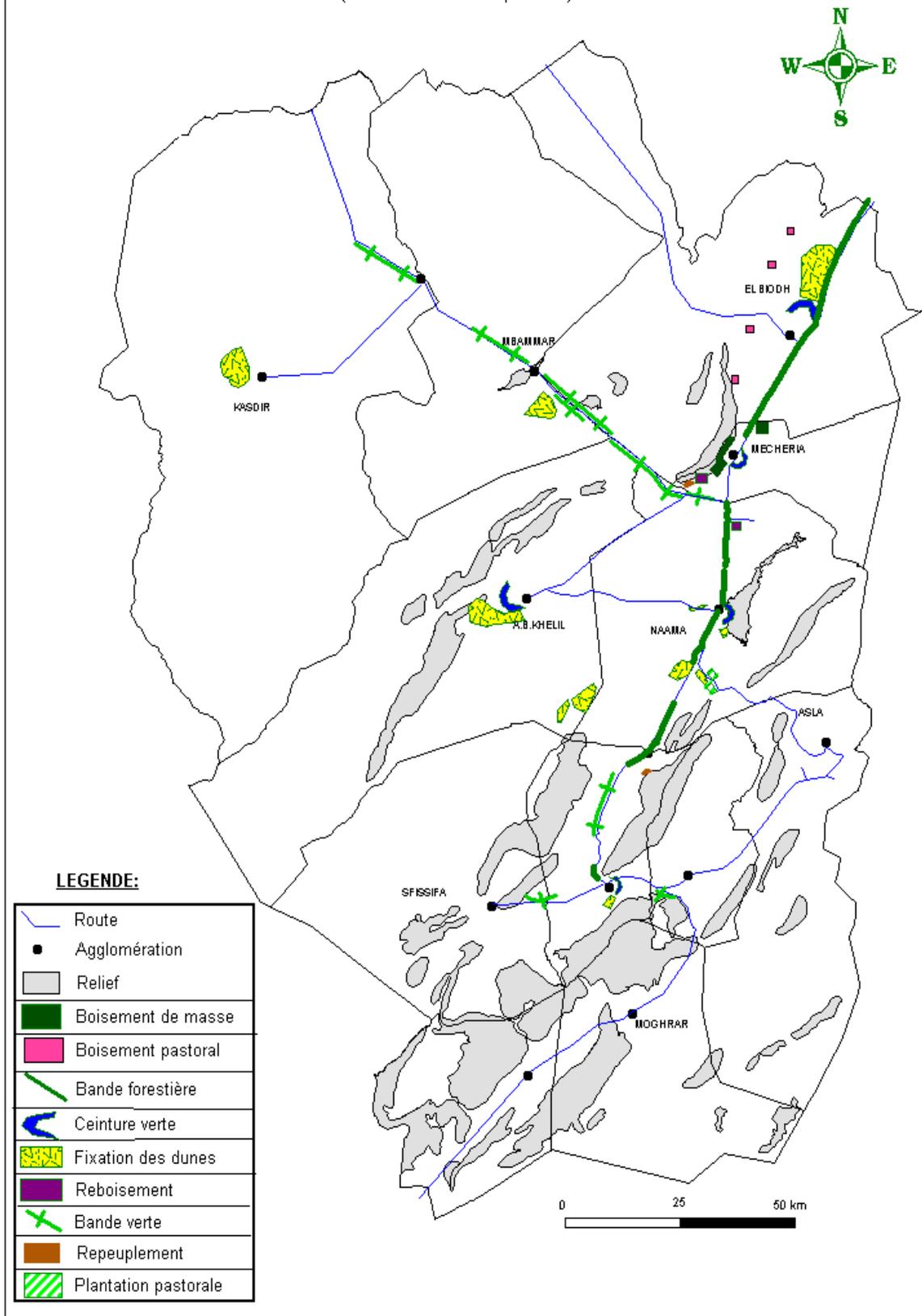


Figure 9 : Carte de répartition spatiale des boisements existants

Cependant, à travers les bilans, il s'avère que les travaux de reboisement ont touché quelques endroits (piedmont de Djebel Mekter). En 1994 les actions de reboisement et fixation des dunes lancées dans le cadre de l'opération "Extension et consolidation du barrage vert" relevant du programme des grands travaux ont concerné certains impacts situés entre Djebel Aissa et Djebel Morghad. Le reste a été réalisé ailleurs en raison de l'évolution du phénomène d'ensablement.

#### **4.1.3- Répartition temporelle**

Les bilans de réalisation établis par la conservation des forêts font ressortir quatre périodes : 1972–1985 , 1985–1994 , 1994–2000 , 2000–2009. Cependant, après exploitation de ces bilans, nous avons pu distinguer trois (03) périodes relativement distinctes :

**1972 – 1985 :** Cette période est caractérisée par le lancement des premiers travaux de reboisement. C'est-à-dire les premiers projets planifiés et archivés, dont on distingue 04 formes de plantation, réalisées en majorité à base de pin d'Alep : les boisements de masse, les boisements pastoraux, les bandes forestières et les ceintures vertes.

**1985 – 2000:** Cette phase coïncidant avec la création de la wilaya a connu les premières opérations de fixation des dunes dont une grande superficie (9460 ha) a été réalisée.

Entre 1990 et 1993, le faible programme enregistré est dû à la restructuration opérée en 1990 qui a donné naissance à une Agence Nationale des Forêts (ANF) à la place de direction centrale des forêts au sein du ministère de l'agriculture, ainsi que la dissolution de l'Office National des Travaux Forestiers (ONTF) et son remplacement par les offices régionaux de développement forestier (ORDF). Dès 1994, la wilaya a connu le lancement du programme des grands travaux ainsi que les premières interventions des entreprises privées.

**2000 – 2009 :** Cette période a connu l'intervention d'un grand nombre d'entreprises de réalisation, une multitude de programmes, une diversité de types de plantation, ainsi qu'une variabilité dans le taux de réussite. Cette période a été caractérisée également par des conditions climatiques extrêmes (Fortes gelées, chaleurs intenses, précipitations importantes).

#### **4.1.4- Répartition par taux de réalisation**

En analysant la figure 10 nous pouvons constater que le taux de réalisation pour la majorité des plantations est important à l'exception des boisements pastoraux suivis des ceintures vertes où l'objectif n'a pas été atteint. Cela pourrait s'expliquer pour les ceintures vertes par le problème de choix de terrains qui se trouvent à proximité des agglomérations. Concernant le boisement pastoral, la superficie de 200 ha prévue par site était exagérée pour un peuplement destiné à l'ombrage du cheptel.

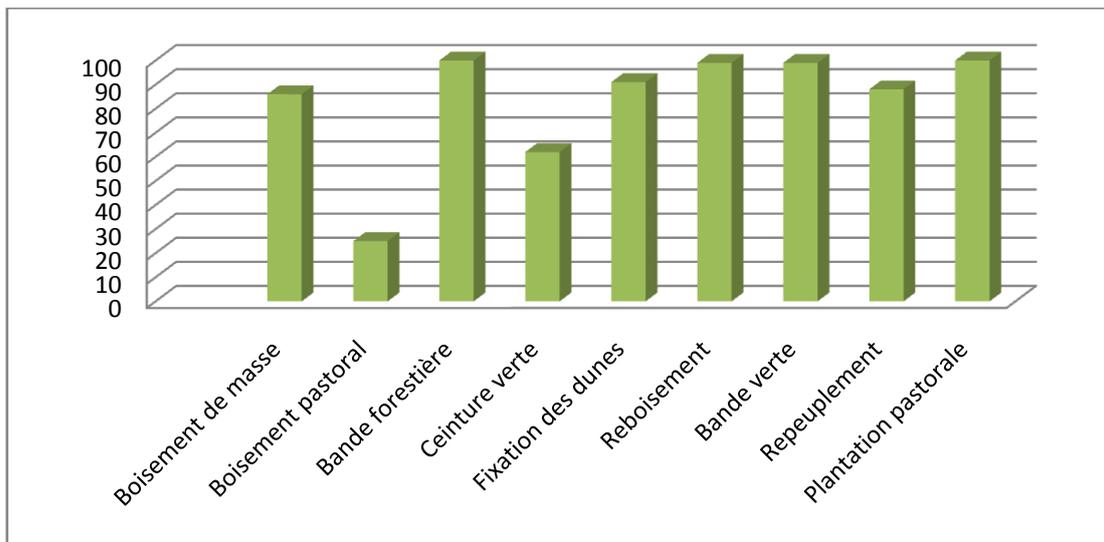


Figure 10 : Répartition des plantations selon le taux de réalisation

Le taux de réalisation global de la wilaya étant de 86,44 % avoisine le taux moyen national qui est de 85,85 % selon BENAMIROUCHE (2005), sachant que la zone des Hauts plateaux occupe la seconde position à l'échelle nationale en matière de réalisation avec 22,44 % . L'atteinte des objectifs sur le plan physique même avec du retard demeure le premier souci de l'administration locale compte tenu de l'importance accordée par l'administration centrale au taux de réalisation qui le considère comme indicateur d'évaluation.

#### 4.1.5- Répartition par taux de réussite

Réussir un reboisement c'est atteindre les objectifs assignés à cette action. Sur le plan quantitatif, le taux de réussite qui correspond au pourcentage des plants vivants par rapport aux plants mis en place devrait être calculé par une méthode d'échantillonnage. Cependant, il a été évalué par l'administration approximativement pour les anciennes plantations et par comptage systématique dans quelques parcelles pour les nouvelles plantations. En se basant sur ces chiffres, nous pouvons constater que le taux moyen varie d'une zone à autre selon les types de plantation et en fonction des espèces utilisées.

Nous remarquons à travers la figure 11 que le taux le plus élevé est enregistré dans les plantations pastorales où nous avons pu observer une réussite moyenne de 70 % dans certaines parcelles. Cependant, les repeuplements, boisements pastoraux, ceintures vertes et fixations des dunes ont connu des taux plus faibles pour des causes que nous essayons de les cerner par la suite.

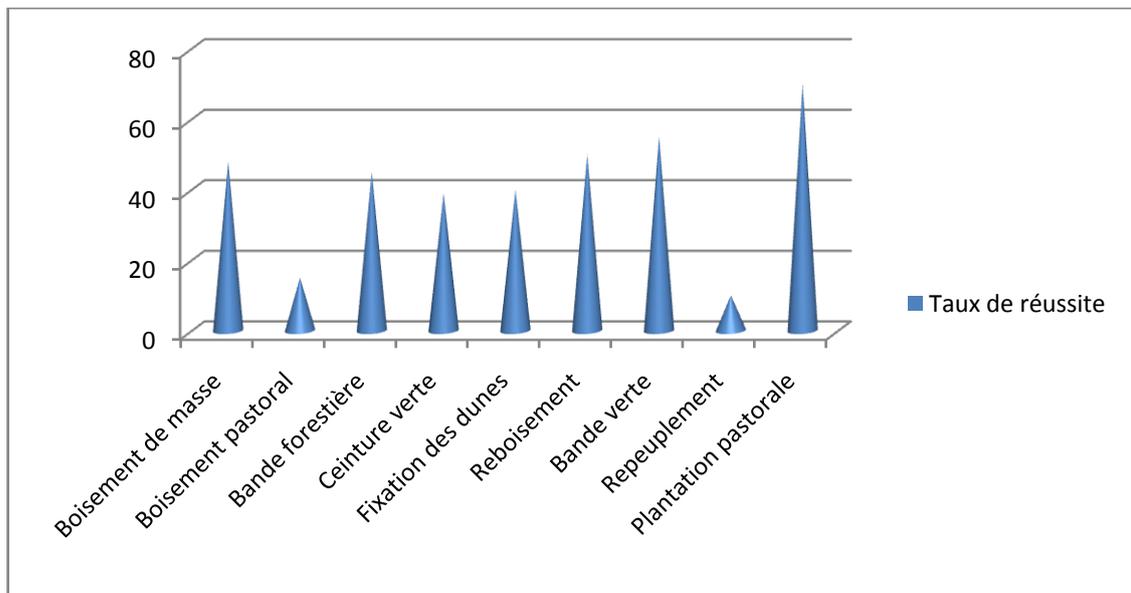


Figure 11 : Répartition des plantations selon le taux de réussite

#### 4.1.6- Répartition par essence

Selon le tableau 14 et en se référant aux documents techniques de la conservation nous avons constaté que le choix s'est axé sur les essences suivantes :

- Tamarix : 70 %
- Pin d'Alep : 15 %
- Cyprès : 5 %
- Eucalyptus : 5 %
- Autres espèces : 5 % ; il s'agit de Pistachier d'Atlas, Retam, Atriplex, Robinier, Frêne.

Ce choix a été basé beaucoup plus sur la disponibilité de ces espèces en pépinières d'une part et sur les résultats obtenus sur terrains, sans avoir à se référer à des études relatives aux choix des essences. Compte tenu de l'importance capitale de ce facteur dans la réussite de nos reboisements et dans le comportement ultérieur des peuplements, la conservation des forêts doit valoriser réellement les résultats obtenus au cours des années en procédant à l'exploitation de la pépinière nouvellement créée dans le but de tester de nouvelles espèces dont la gamme proposée par l'INRF est très large.

## 4.2- Synthèse du bilan physique

En analysant le bilan ci-dessus nous pouvons remarquer que les fixations des dunes occupent près de 57 % des plantations réalisées ce qui justifie d'une part la place du tamarix (70 % des espèces utilisées), et témoigne d'autre part de l'ampleur du phénomène d'ensablement qui menace la wilaya.

La répartition des plantations dans l'espace est liée principalement aux conditions édaphiques et aux considérations d'ordre organisationnel qui sont plus favorables dans la partie Nord de la wilaya que la partie Sud. Dans le temps cette répartition a fait ressortir trois (03) périodes relativement distinctes : la monoculture du pin d'Alep de 1972 à 1985, la forte utilisation du Tamarix de 1985 à 2000 et une certaine diversité qui nécessite une grande révision dans le choix des espèces de 2000 à 2009. Le taux de réalisation pour l'ensemble des plantations dépasse les 85 % à l'exception des boisements pastoraux et ceintures vertes où l'objectif physique n'a pas été atteint pour des raisons que nous pouvons qualifier d'ordre social. Quantitativement, le taux de réussite varie selon la zone, le type de plantation et l'espèce utilisée. Il est remarquable dans les nouvelles plantations et relativement faible dans le boisement pastoral, fixation des dunes et repeuplement au point où des parcelles entières ont disparu.

## 4.3- Bilan écologique

### 4.3.1- Méthodologie de travail

- **Choix des placettes :** Dans chaque station, nous avons mis en place des placettes de 100 m<sup>2</sup> de forme carrée. Nous avons opté pour cette dimension et cette forme pour des raisons pratiques. Le nombre de placette diffère d'une station à autre en fonction de l'homogénéité du peuplement. Nous avons augmenté le nombre de placettes dans les peuplements hétérogènes.
- **Les mesures effectuées et paramètres étudiés :** En utilisant l'appareil GPS, nous avons relevé les coordonnées X, Y et Z pour chaque placette. Ces coordonnées permettent le géo-référencement des peuplements pour l'établissement d'une éventuelle cartographie. Les paramètres suivants sont notés et appréciés ou évalués :
  - **L'espèce utilisée :** Comme paramètre important nous avons pris en considération l'essence principale constituant le peuplement. Pour les mélanges à faible proportion réalisés à titre d'essai nous nous sommes axés sur un descriptif sommaire de leur comportement.
  - **L'âge :** L'âge du peuplement demeure un paramètre essentiel à étudier. Il a été déterminé en se référant aux fiches techniques récapitulatives établies sur la base des fiches d'enquête.
  - **La densité du peuplement :** La densité par placette correspond au nombre de sujets vivants existants. Les arbres périphériques sont comptés si plus de la moitié du tronc est située à l'intérieur de la ligne de délimitation.

- **La hauteur moyenne :** La hauteur moyenne d'un peuplement dépend de l'âge, de l'essence et de la station (LETREUCH, 1996). Pour notre cas, nous avons étudié la hauteur moyenne par placette à l'aide du dendromètre de Blume Leiss et le mètre ruban.
- **Le diamètre moyen :** La croissance en diamètre étant liée surtout aux techniques sylvicoles utilisées (KADIK, 1987). Nous avons calculé le diamètre moyen par placette à partir de la mesure de la circonférence uniquement pour les peuplements âgés.
- **Les espèces ligneuses :** Dans notre étude, nous nous sommes intéressés particulièrement aux espèces ligneuses constituant le cortège floristique de la station, dans le but d'apprécier le degré de concurrence pouvant être exercé par le peuplement, et la consistance du couvert végétal susceptible de jouer le rôle protecteur du sol notamment contre l'érosion éolienne.
- **L'état du peuplement :** En plus des mesures dendrométriques, il s'est avéré nécessaire d'apprécier l'état des peuplements en dressant un diagnostic basé sur une description des principaux phénomènes constatés par station notamment :
  - **La régénération naturelle :** Il s'est avéré important d'apprécier l'aptitude du peuplement à se reconstituer sans l'intervention humaine. Compte tenu de la multitude des types de plantation, nous nous sommes contentés de signaler l'absence ou la présence de la régénération naturelle avec le degré de répartition le cas échéant.
  - **L'état sanitaire :** Malgré sa variation dans le temps, nous avons jugé utile de présenter l'état de santé du peuplement à l'heure actuelle en signalant le type d'infestation enregistrée ou le phénomène physiologique constaté.
  - **Autres paramètres pris en compte :** Nous avons pris en considération également les phénomènes pouvant affecter le peuplement tels que : le chablis, le déchaussement et l'ensablement, qui demeurent les principaux phénomènes enregistrés dans les plantations à travers la wilaya.
  - **Pressions :** Compte tenu de l'action anthropique sur le patrimoine forestier, nous avons mis l'accent sur le type de pression enregistré dans les différentes stations afin de déterminer les formes de dégradation qui menacent le peuplement.
  - **La faune :** En se basant sur l'inventaire faunistique établi par la conservation des forêts, nous tentons de mettre en évidence l'effet du microclimat créé par les plantations sur le retour de la faune.

#### 4.3.2- Résultats et discussions

Sur les placettes identifiées et localisées avec une fiche descriptive, les résultats suivants ont été obtenus et nécessitent une analyse. Les résultats représentés par les fiches placettes (en annexes) ont été récapitulés dans la matrice ci-après (Tab. 15). L'analyse des résultats font ressortir ce qui suit :

Tableau 15 : Récapitulation des résultats (Matrice).

Type de boisement	Peuplement		Densité (Pt/ha)			Hauteur (m)			Diamètre (m)			Diamètre cépée (m)		
	Essence	Age (ans)	Ni initiale	Na actuelle	%	H max	H min	H moy	D max	D min	D moy	D max	D min	D moy
Boisement de masse	Pin d'Alep	34	2000	1033	51,65	10,50	1,60	5,82	0,25	0,03	0,12	-	-	-
Boisement pastoral	Pin d'Alep	35	2000	700	35	14	2,90	7,57	0,56	0,06	0,22	-	-	-
Bande forestière	Pin d'Alep	36	2000	812	40,60	10,50	1,85	5,54	0,41	0,02	0,14	-	-	-
Ceinture verte	Pin d'Alep	35	2500	1420	56,80	14	1,50	7,68	0,35	0,05	0,16	-	-	-
Repeuplement	Pin d'Alep	04	900	800	88,88	2,05	0,15	0,86	-	-	-	-	-	-
Bande verte	Pin d'Alep	02	1600	1000	75,68	0,63	0,28	0,45	-	-	-	-	-	-
	Tamarix			1633		2,15	0,20	1,12	-	-	-	2,45	0,06	1,09
	Retam			1000		1,75	1,10	1,40	-	-	-	1,65	0,95	1,39
Reboisement	Pin d'Alep	02	1600	1366	83,87	0,71	0,23	0,46	-	-	-	-	-	-
	Cyprès			1300		1,23	0,29	0,67	-	-	-	-	-	-
	Eucalyptus			1500		2,55	0,27	1,26	-	-	-	-	-	-
	Tamarix			1200		2	0,94	1,28	-	-	-	2,15	0,60	1,42
Plantation pastorale	Atriplex	02	2000	1050	52,50	1,80	0,20	0,95	-	-	-	2,80	0,15	1,53
Fixation des dunes	Tamarix	10	2000	1200	60	4,60	0,55	2,17	-	-	-	5,70	0,20	2,52



#### 4.3.2.1- Le comportement des peuplements

- Les peuplements de pin d'Alep dans les anciens boisements qui dépassent les 30 ans sont très hétérogènes. La hauteur extrême varie entre 1,5 m et 14 m dans certains boisements. Cette variation est liée beaucoup plus aux conditions stationnelles où nous avons pu observé des parcelles bienvenantes (photo 2A) et des parcelles à peuplements rabougris (photo 2B).



A) Parcelle bien venante



B) Parcelle à peuplement rabougris

Photo 2 : Peuplement de Pin d'Alep de même âge - Boisement de masse Draa El Aoud -

(cliché ZAIR, 2010)

- La hauteur moyenne pour ces anciens boisements varie entre 5,54 m et 7,68 m. Cette moyenne relativement faible s'explique par les conditions défavorables pour le développement du pin d'Alep. En comparaison avec l'étude réalisée par KADIK (1987) sur les pineraies de l'Atlas saharien notamment au niveau des wilayas de Msila, Djelfa et Laghouat, où la hauteur moyenne des peuplements varie entre 12,20 m et 14,55 m, nous pouvons mettre en évidence que les conditions édaphoclimatiques constituent un facteur limitant pour le bon développement de cette essence dans notre wilaya.

- Pour les nouvelles plantations (photo 3), la différence des hauteurs moyennes pour le pin d'Alep n'est pas tellement significative que ce soit entre les différents boisements (0,45 m et 0,46 m) ou au sein du même peuplement (entre 0,28 m et 0,63 m au niveau de la bande verte et entre 0,23 m et 0,71 m au niveau du reboisement), et ce, vu l'âge des plantations. Pour l'Eucalyptus nous constatons que la hauteur est relativement meilleure compte tenu de la croissance rapide de cette essence qui a pu atteindre 2,55 m.

- Le cyprès présente une faculté de croissance en hauteur mieux que le pin d'Alep. Egalement, le tamarix présente une croissance rapide (hauteur atteignant 2,55 m dans certaines parcelles).



A : Parcelle de Pin d'Alep



B : Parcelle de Cyprés vert



C : Parcelle d'Eucalyptus



D : Parcelle de Tamarix

Photo 3 : Reboisement de 02 ans à Touadjer sur 400 ha (cliché ZAIR, 2010)

- La variation du diamètre moyen entre 0,12 m et 0,16 m ne semble pas très importante. Le diamètre le plus faible (0,02 m) a été enregistré au niveau de la bande forestière (zone de Souiga) dans des parcelles très dégradées. Cependant le diamètre maximum (0,56 m) fût enregistré au niveau du boisement pastoral de Fekarine à El Biodh où le peuplement bénéficie des conditions stationnelles favorables (photo 4).
- En matière de densité, nous constatons que pour les anciennes plantations la diminution de densité (entre initiale et actuelle) était remarquable allant jusqu'à 35 % pour le boisement pastoral, à cause des échecs et des coupes. Pour les boisements de masse, les ceintures vertes (à l'exception de certaines parcelles) et les plantations pastorales, la densité a diminué presque de la moitié. Quant à la bande verte et le reboisement, la densité n'a pas trop baissé. Cette faible variation s'explique par l'âge et par le taux de reprise relativement élevé de ces nouvelles plantations.



Photo 4 : Peuplement de Pin d'Alep – Boisement pastoral – El Biodh (Cliché ZAIR, 2010)

- Nous constatons également que la densité initiale adoptée par la conservation des forêts allant de 1600 à 2000 pt/ha et même jusqu'à 2500 pt/ha est élevée. LETREUCH (1991) considère que la densité de 2000 pt/ha décidée d'une façon empirique est trop élevée pour des raisons écologiques et économiques. La forte densité permet l'élagage naturel des peuplements pour une finalité de production ligneuse intensive, ce qui n'est pas le cas pour les reboisements de notre wilaya dont l'objectif est la protection. D'autre part, la faible disponibilité en eau, le coût élevé des opérations de reboisement, et la production limitée "qualitativement" de nos pépinières sont des raisons qui nous poussent à revoir à la baisse cette densité, tout en procédant à des études approfondies du comportement des peuplements pour déterminer la densité optimale.

Cette forte densité constatée dans les ceintures vertes (photo 5) nécessite la réalisation de travaux sylvicoles qui permettent l'amélioration des peuplements existants. Concernant le repeuplement, la densité pour ce type de boisement qui est de 900 pt/ha est jugée maîtrisable ; elle est liée principalement au coût de réalisation qui est limité.



Photo 5 : Peuplement dense de Pin d'Alep  
-Ceinture verte de Naama- (cliché ZAIR, 2010)

- L'effet de l'hydromorphie comme facteur déterminant dans la réussite des reboisements peut être observé et mis en évidence dans les peuplements des ceintures vertes de Naama, El Biodh et Ain Ben Khelil. L'existence de réserves hydriques souterraines à faible profondeur constituait à l'époque (dans les années 70) un facteur très favorable pour une bonne reprise des plants et une meilleure croissance. Selon la DHW, le niveau d'eau constaté actuellement à travers les points d'eau traduit le rabattement de la nappe phréatique notamment à Naama et Ain Ben Khelil. Un niveau qui est passé de 0,50 m à 10 m en profondeur. Ce qui explique l'échec de certaines plantations réalisées ultérieurement dans les mêmes zones.
- S'agissant des fixations des dunes, nous constatons que le peuplement de *Tamarix articulata* à l'âge de 10 ans présente un diamètre moyen de cépée de 2,52 m avec 7 tiges (brins) en moyenne par cépée. Cette caractéristique permet au peuplement d'assurer un recouvrement suffisant et nécessaire pour une bonne fixation, tel est le cas à Sidi Bouadjadj où nous avons observé la formation d'une litière à base du feuillage de Tamarix. A l'âge de 2 ans (Photo 6A), les sujets de Tamarix commencent déjà à se multiplier par rejets en colonisant les dunes. Sur le plan édaphique, le système racinaire vigoureux donne à cette essence les facultés d'explorer les horizons les plus profonds du sol (la racine peut atteindre 16 m de long), de coloniser superficiellement la dune et de végéter et se multiplier rapidement.



A) Plantation de Tamarix

- Age : 02 ans -

Zone d'el Mrir (Mekmen Ben Amar)

B) Peuplement dense de Tamarix

- Age : 23 ans -

Zone d'El Biodh



Photo 6 : Le Tamarix dans les fixations des dunes (cliché ZAIR, 2010)

- En matière de densité, partant de 2000 pt/ha nous avons abouti à 1200 pt/ha. La densité initiale relativement élevée pose deux problèmes : la récolte d'une quantité importante de boutures nécessaires au projet de fixation risque de dégrader les peuplements "parc à bois", particulièrement quand il s'agit de grandes superficies à traiter, d'une part, et d'autre part, la forte densité rend le peuplement de Tamarix à l'âge adulte impénétrable compte tenu de sa capacité de régénération (Photo 6B) ce qui impose des travaux sylvicoles
- Le comportement du Tamarix varie selon les conditions édaphiques. Dans la zone de Naama à proximité de la Sebkha, le peuplement issu d'une plantation réalisée en 1996 présente les meilleurs aspects, et ce, en présence du sable et de la salinité. Sur des sols squelettiques, aux alentours de Naama, les peuplements plus âgés -datant de 1986- se comportent très mal. Le sol constitue donc un facteur limitant pour le bon développement du Tamarix malgré sa vigueur.
- Concernant les méthodes de fixation nous constatons que le procédé biologique était et reste le plus utilisé contrairement à la lutte mécanique qui est très négligeable à l'exception de la zone de Gaaloul - commune d'Ain Ben Khelil où le carroyage utilisé à base de roseau (photo 7) a été suivi d'une plantation de Tamarix dont le taux d'échec était très élevé. La cause principale c'était le retard accusé dans la plantation où les boutures ont été mises en place hors campagne ; à cela s'ajoute les vents violents qui caractérisent cette zone frontalière et qui ont influé sur la stabilisation du carroyage dont les dimensions établies par l'INRF (2007) n'ont pas été respectées.



Photo 7 : Fixation mécanique Zone de Gaaloul – Ain Ben Khelil

(cliché KHALID, 2009)

- Le comportement du Retam dans la bande verte ne diffère pas énormément de celui du Tamarix. Le diamètre moyen de sa cépée qui ne dépasse pas 1,40 m explique les conditions édaphiques difficiles où il se trouve (photo 8) sachant qu'il a été introduit à titre d'essai sur une superficie très limitée.

Dans des conditions favorables notamment sur sol sablonneux (photo 9) son comportement est meilleur. Notons que l'envahissement du *Retama retam* dans la zone d'El Biodh à proximité de la

fixation des dunes (photo 10) constitue un phénomène susceptible d'être étudié vu son importance d'un point de vue dynamique de la végétation steppique d'une part et l'intérêt qu'il présente en matière de reboisement comme moyen de lutte contre la désertification d'autre part.



Photo 8 : Plantation de Retam - Bande verte -  
Zone de M.B.Amar (cliché ZAIR, 2010)



Photo 9 : Retam à l'état naturel - près de la  
bande forestière Mekalis (cliché ZAIR, 2010)



Photo 10 : Envahissement du Retam devant la Tamaricée

(Couloir dunaire de Nebch en arrière plan) - Zone d'El Biodh (cliché ZAIR, 2010)

- Concernant la plantation pastorale de 2 ans (photo 11), nous constatons que le diamètre moyen de la touffe atteignant 1,53 m témoigne de la croissance rapide de l'*Atriplex canescens*. Les grands diamètres ont été enregistrés sur des sols sableux. Les plus faibles touffes sont localisées dans les inter-dunes sur des sols squelettiques. La hauteur moyenne semble proche de celle du tamarix du même âge. Partant de 2000 pt/ha, et arrivant à 1050 pt/ha, les sujets peuvent coloniser l'espace et recouvrir le sol à condition d'interdire ou de réglementer le pâturage en cas d'une éventuelle ouverture du projet aux éleveurs.



Photo 11 : Plantation pastorale – *Atriplex canescens*

Zone de Souiga (cliché ZAIR, 2010)

- Le repeuplement qui devrait être l'action la plus utilisée pour reconstituer les terres à vocation forestière à travers les versants des Djebels, demeure très limitée dans l'espace. La superficie totale n'a pas dépassé les 250 ha. En plaine, dans la zone de Djebel Anitar (Photo 12A), le comportement du pin traduit les difficultés édaphiques que rencontre cette essence malgré l'opération de rootage, du fait qu'à l'âge de 05 ans la hauteur moyenne est de 0,86 m. L'échec qui a été évalué à 95 % s'explique, selon la conservation, par l'invasion acridienne dont les dégâts étaient importants même sur la bande verte. Il convient de signaler qu'au niveau de cette zone la mise en défens qui s'étend sur 5000 ha est suffisante pour la protection des sols vu la remontée biologique observée (espèces ligneuses notamment le *Lygeum*), et le projet aurait du toucher les flancs du djebel.

- Par ailleurs, le repeuplement réalisé en 1992 au pied mont de Djebel Aissa sur 20 ha à base de *Pinus halepensis* et *Pistacia atlantica* nous oriente dans le choix des espèces et nous confirme l'impact de l'action anthropozoogène sur les projets de reboisement. En effet, la présence de sujets reliques de pistachier témoigne de la rusticité de cette essence et de sa résistance face au surpâturage et aux conditions édaphoclimatiques. Convaincu de la valeur du Bétoum, le gardien de plantation de la localité de Mekalis a procédé à la mise en place d'un système de protection en pierre pour la sauvegarde des derniers sujets qui restent (Photo 12B). En revanche, la disparition totale des plants de pin d'Alep nous amène à revoir les modalités de prise en charge des projets de plantation en matière de gardiennage et d'étudier d'avantage le choix des provenances même s'il s'agit d'une essence plastique comme le pin d'Alep.



A) Pin d'Alep de 4 ans - Djebel Anitar  
(Mecheria)



B) Pistachier d'Atlas de 17 ans - Djebel Aissa  
(Mekalis)

Photo 12 : Etat du repeuplement (cliché ZAIR, 2010)

- Le pistachier d'Atlas a été introduit également dans le boisement de masse sur une petite superficie n'excédant pas 1 Ha où nous avons pu recenser quatre (04) sujets avec une hauteur moyenne de 4 m et un diamètre moyen de 0,19 m (Photo 13), avec la présence du jujubier qui constitue une espèce indicatrice.



Photo 13 : Sujets reliques de Pistachier de l'Atlas en présence du jujubier

- Boisement de masse Draa el Aoud (cliché ZAIR, 2010)

- Il est important de noter que la période de plantation est un facteur déterminant dans la réussite des reboisements. A l'exception des périodes où les conditions climatiques étaient très favorables pour la reprise des plants (pluviométrie considérable), les plantations réalisées en fin ou en dehors de campagne ont connu de grands échecs, c'est le cas du projet de fixation des dunes de Gaaloul (réalisé partiellement) ainsi que le projet de bande verte sur 50 ha (Litima à Mecheria) où l'échec est de 97 %.

#### 4.3.2.2- L'état des peuplements

Le tableau 16 nous permet d'apprécier l'état des peuplements sur plusieurs aspects : la végétation pérenne présente , la régénération naturelle , l'état sanitaire du peuplement , les phénomènes observés et les pressions exercées sur les plantations.

- **Les relevés floristiques** nous permettent de constater que la bande forestière présente le maximum d'espèces ligneuses où nous avons pu recenser 08 espèces, suivie du boisement pastoral. Cela s'explique par le couvert clair du peuplement de pin d'Alep du à la présence de vides ce qui a favorisé l'installation d'un couvert végétal à base de Thérophytes, Chamaephytes et Hémicryptophytes. Chez le boisement de masse, la bande verte et le reboisement, la concurrence exercée par les peuplements sur la strate herbacée ligneuse est moyenne (3 à 4 espèces). Dans les ceintures vertes, le peuplement dense de pin d'Alep n'a pas permis la formation d'un couvert végétal pérenne assez important à l'exception de *Atractylis serratuloides* et *Salsola vermiculata*.

- A niveau de la fixation des dunes et la plantation pastorale, nous enregistrons la présence d'espèces psammophyles telles que *Thymelia micropyhylla* et *Aristida pungens* en plus du *Lygeum spartum* qu'on le retrouve également au niveau des bandes.

- Selon BENABADJI et BOUAZZA (2002), les Thérophytes (*Peganum harmala*) et les Chamaephytes (*Lygeum spartum*, *Salsola vermiculata*, *Stipa tenacissima*) suivis des Hémicryptophytes (*Atractylis serratuloides*) tendent à envahir le tapis végétal des steppes dans ces milieux arides. En effet, la répartition des espèces exprimée par des stratégies adaptatives face à des contraintes environnementales et des actions anthropiques explique l'abondance de ces types biologiques que ce soit sur des parcours steppiques ou sur des terrains boisés.

- Le couvert végétal pérenne de par sa composition joue efficacement un rôle protecteur du sol particulièrement contre l'érosion éolienne. La strate herbacée qui constitue un facteur favorisant dans la propagation du feu au niveau des zones telliennes, contribue au niveau de notre wilaya à l'amélioration du couvert végétal des zones boisées (Photo 14) tout en précisant que le risque d'incendies affectant les peuplements artificiels demeure pour le moment négligeable.



A) Alfa et Lygeum sous pin d'Alep.

B) Lygeum et Salsola sous Tamarix

Photo 14 : Aspect floristique - Bande forestière (A) et Fixation des dunes (B) (cliché ZAIR, 2010)

- Sur le plan faunistique, les différents reboisements ont permis l'installation d'une faune qui varie d'un boisement à l'autre. Au niveau des ceintures vertes et bandes forestière, il y a eu observation de plusieurs espèces d'oiseaux dont principalement : huppe fasciée, fauvette des jardins, tourterelle turque, tourterelle maillée, moineau domestique et faucon crécerelle. Au niveau des fixations des dunes et des autres boisements, nous citons la présence du lièvre brun, le rat des sables, la gerboise, le hérisson de désert, l'agame changeant, l'acanthodactylus maculata et la couleuvre fer à cheval. Les différentes espèces d'insectes observées par plusieurs spécialistes témoignent d'un équilibre écologique en voie d'établissement mais qui est tributaire de la préservation de ces nouveaux écosystèmes.
- **La régénération naturelle** constitue le meilleur moyen pour la pérennité des boisements, cependant, à travers l'étude, nous avons enregistré l'absence presque totale de cette faculté notamment au niveau des pinèdes (Un seul plant de 5 cm issu de semis fût observé au niveau de la bande forestière). Cela est dû essentiellement au pâturage qui en demeure le principal facteur limitant. En 1983, BENABDELLI a mis en évidence l'impact du surpâturage sur la régénération des peuplements en résumant cette situation : "... l'homme continue à exercer sans merci une pression permanente et sans répit sur la couverture végétale. Les moutons et les chèvres continuent à brouter les jeunes pousses et l'homme à dévorer- des milieux naturels pour satisfaire ses besoins en industrialisant et en urbanisant ... ».
- Chez le Tamarix, la régénération est abondante particulièrement dans les zones sableuses, où la multiplication par rejets se constate dès le stade juvénile comme c'est visible au niveau de la fixation des dunes de Mrir à Mekmen Ben Amar. Selon l'étude faite par BACHIR (1993) sur une fixation à Ain Ben Khelil, le nombre de rejets de Tamarix a pu atteindre 93 rejets par m<sup>2</sup>. Cette faculté de multiplication permet à cette essence de résister à la pression de surpâturage à un seuil plus toléré que les résineux, ce qui peut justifier son utilisation à grande échelle dans ces zones pastorales.

Tableau 16 : Récapitulation de l'état des peuplements (Matrice)

Type de boisement	Strate herbacée ligneuse		Régénération naturelle	Etat sanitaire	Phénomènes	Pression
	Nbre	Espèces				
Boisement de masse	3	<i>Salsola vermiculata</i> + <i>Peganum harmala</i> + <i>Atractylis serratuloides</i>	Absente	- Attaque de la chenille processionnaire du pin -Dépérissent d'Eucalyptus (attaque de Phoracantha)	- Elagage naturel dans les parcelles denses	- Pacage (2) - Pollution (1)
Boisement pastoral	6	<i>Salsola vermiculata</i> - <i>Lygeum spartum</i> - <i>Atractylis serratuloides</i> <i>Stipa tenacissima</i> - <i>Thymelea microphylla</i> - <i>Peganum harmala</i>	Absente	Attaque de la chenille processionnaire du pin	- Ensablement	- Pacage (2) - Coupe (1)
Bande forestière	8	<i>Lygeum spartum</i> - <i>Atractylis serratuloides</i> - <i>Salsola vermiculata</i> - <i>Noaea micronata</i> - <i>Peganum harmala</i> - <i>Stipa tenacissima</i> - <i>Thymelea microphylla</i> - <i>cleome arabica</i>	Très rare	Attaque de la chenille processionnaire du pin	- Chablis - Ensablement - Déchaussement	- Pacage (2) - Pollution (1) (déchets solides) - Incendie (1)
Ceinture verte	2	<i>Atractylis serratuloides</i> - <i>Salsola vermiculata</i>	Absente	Attaque de la chenille processionnaire du pin	- Chablis - Ensablement - Elagage naturel dans les parcelles denses	- Pollution (2) - Coupes (1)
Repeuplement	3	<i>Lygeum spartum</i> - <i>Atractylis serratuloides</i> - <i>Salsola vermiculata</i>	Absente	Attaque de la chenille processionnaire du pin	- Aucun	- Pacage (1)
Bande verte	4	<i>Lygeum spartum</i> + <i>Salsola vermiculata</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Atrecutum</i>	Abondante chez le tamarix	Aucun signe apparent	- Aucun	- Pacage (1)
Reboisement	4	<i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i>	Abondante chez le tamarix	Aucun signe apparent	- Aucun	- Aucune
Plantation pastorale	6	<i>Lygeum spartum</i> + <i>Thymelia micropyhylla</i> + <i>Aristida pungens</i> + <i>Salsola vermiculata</i> + <i>Retama retam</i> + <i>Atrecutum sp.</i>	Abondante (par rejets)	Aucun signe apparent	- Déchaussement	- Aucune
Fixation des dunes	4	<i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i> + <i>Aristida pungens</i> - + <i>Saccocalyx sp.</i>	Abondante (par rejets)	Présence de parasites	- Déchaussement dans certaines parcelles	- Pacage (3) - Pollution (2)

- **L'état sanitaire** des peuplements peut se résumer dans les attaques de la chenille processionnaire du pin observées dans la totalité des anciens reboisements. Le taux d'infestation diffère d'une zone à une autre. IL est très faible dans les peuplements bien venants (boisements pastoraux) et très fort dans la bande forestière où le peuplement est vulnérable. La lutte contre ce parasite s'effectue manuellement par l'enlèvement et l'incinération des bourses. De 2000 à 2009 la conservation des forêts a traité annuellement 548 ha en moyenne, cependant la superficie infestée est de l'ordre de 1800 ha. De plus, le taux d'efficacité de lutte reste loin d'être appréciable à cause de la discontinuité des traitements dans le temps pour des raisons liées à l'inscription de l'opération d'échenillage, ce qui favorise la prolifération du parasite qui menace d'avantage les peuplements existants. Il convient de noter qu'en 2008 la lutte biologique à base de *Bacillus thuringiensis* n'a pas pu être effectuée par voie aérienne pour des raisons de sécurité. Un autre type d'attaque parasitaire causant un dessèchement foliaire des sujets de Pin d'Alep fût enregistré par l'encadrement forestier au niveau de la bande et dont l'identification a été entamée avec le concours de l'INRF.
- Le dépérissement du pin d'Alep a été constaté au niveau de la zone de Oued Khebaza dans une parcelle de bande forestière (Photo 15A). Cela pourrait s'expliquer par l'excès d'hydromorphie qui constitue ici un facteur défavorable suite à la stagnation des eaux. Dans son aire naturelle, le pin d'Alep ne peut se développer sur des sols hydromorphes, cependant, dans cette région aride, nous constatons le long de la bande forestière, à l'exception de la zone de Khebaza, que les dépressions et les lits d'oueds renferment les meilleurs peuplements. L'accumulation temporaire des eaux constitue un facteur positif compensant le déficit pluviométrique. Il en est de même pour l'Eucalyptus et le cyprès bleu (Photo 15 B-C) qui présentent un développement optimal dans la zone de Horchaia.
- Le dépérissement de l'Eucalyptus s'observe au niveau du boisement de masse de Draa el Aoud. Les attaques du *Phoracantha* constituent un vrai problème pour cette essence dans la mesure où des parcelles entières ont été détruites (Photos 16 et 17), cependant, aucune action de lutte n'a été entamée. Cette situation appelle à prendre toutes les dispositions pour l'étude de cette maladie et l'inscription d'une éventuelle opération de traitement dans le but de préserver le reste des peuplements.



A) Dépérissement du Pin d'Alep - Zone de Khebaza- (cliché ZAIR, 2010)



B) Peuplement d'Eucalyptus de 03 ans

- Zone de Horchaia.- (cliché ALLALI, 2007)



C) cyprès bleu de 05 ans

- Zone de Horchaia.- (cliché ZAIR, 2010)

Photo 15 : Effets de l'hydromorphie - Bande forestière -

- Au niveau des fixations de dunes, nous avons enregistré la présence de parasite sur les rameaux de certains sujets de Tamarix non encore identifié (Photo 18). Le faible degré d'infestation ne doit pas être une raison pour sous-estimer les menaces qu'il présente. En effet, toutes les dispositions doivent être prises pour entamer une étude d'identification et procéder à une lutte afin d'assurer la pérennité des tamaricées.

- A travers le reste des plantations, aucun signe apparent de maladie ou parasitisme n'a été observé. Cependant, le suivi régulier et rigoureux de l'état sanitaire des plantations est indispensable afin de prévenir toute éventuelle infestation.



Photo 16 : Dépérissement d'Eucalyptus (à droite)



Photo 17 : Traces d'attaques du Phoracantha

Etat de l'Eucalyptus dans le boisement de masse de Draa el Aoud - (cliché ZAIR, 2010)



Photo 18 : Parasites sur sujets de Tamarix

- Fixation des dunes El Biodh- (cliché ZAIR, 2010)

- Enfin, notons que l'invasion acridienne en 2004 a causé des dégâts sur les reboisements en particulier les jeunes plantations. Les attaques répétées du criquet pèlerin ont affecté le feuillage (défoliation) et l'écorce de la tige ce qui a engendré la mortalité des plants notamment chez les résineux (pin d'Alep et cyprès) dont le taux était élevé dans la zone de Ain Sefra. Selon des constats, la pullulation de ce ravageur fut accentuée par l'ensablement rendant les terrains meubles et favorables à la mise en place des pontes de l'insecte et le déroulement des différents stades larvaires.

- L'évaluation des plantations réalisées ne peut se compléter sans l'appréciation des différents phénomènes qui peuvent influencer sur le comportement et le développement des peuplements. Les principaux phénomènes observés sont : le chablis, l'ensablement, le déchaussement et l'élagage naturel.

▪ **Le chablis** constaté au niveau des bandes forestières (Photo 19) et des ceintures vertes explique clairement les conditions édaphiques qui caractérisent les zones steppiques. Les sols peu profonds et squelettiques ne permettent pas un bon développement du système racinaire des sujets du pin d'Alep qui, sous l'effet des vents violents, se penchent jusqu'à déracinement. L'ampleur de ce phénomène se constate dans les zones où la dalle calcaire est superficielle malgré les travaux du sol qui ont été réalisés mais à des profondeurs insuffisantes. Ce phénomène nous pousse à mieux étudier le choix de terrain à reboiser, l'espèce à installer et le mode de préparation du sol à effectuer.



**A)** Bande forestière - Souiga



**B)** Bande forestière - Horchaia

Photo 19 : Phénomène de chablis (cliché ZAIR, 2010)

### - **Le rootage, une opération qui préoccupe !**

Compte tenu de ses effets sur le plan écologique, économique et même social, le rootage a toujours été posé comme opération préoccupante. Cette technique de travail du sol qui consiste à casser la croûte calcaire est réalisée systématiquement sur toute l'étendue du terrain sous forme simple ou croisée selon la nature du sol à l'aide d'un engin, et ce, dans le but de faciliter la croissance en profondeur du système racinaire des plants. A l'exception des fixations des dunes, bien sûr, et de la plantation pastorale, on retrouve que la majeure partie des plantations à travers la wilaya ont été réalisées sur sol rooté. Sur le plan édaphique, LETREUCH (1991) considère que le rootage s'il facilite la pénétration des eaux de pluie dans le sol lors des averses, il accentue l'évaporation superficielle causant ainsi une perte d'eau des maigres réserves hydriques du terrain, au détriment de la végétation. Selon BENSALD S. (1995), le rootage élève le taux de calcaire actif qui gêne la croissance des plants de pin d'Alep.

Par ailleurs, MEBKHOUT (2001) signale que le sol défoncé au roter au niveau du boisement de masse Draa el Aoud n'a pas retrouvé son profil, d'où il opte pour son interdiction.

Economiquement, cette action augmente le coût de réalisation du reboisement en absorbant à elle seule (selon l'estimation de l'administration en annexe) près de 15 % du prix de revient à l'hectare.

A travers les résultats, nous avons constaté que cette opération dans certains endroits n'a pas favorisé le développement escompté des plants, comme nous l'avons vu sur des parcelles de la bande verte et du boisement de masse (Photo 2B page 55) où le peuplement de 35 ans est resté rabougri.

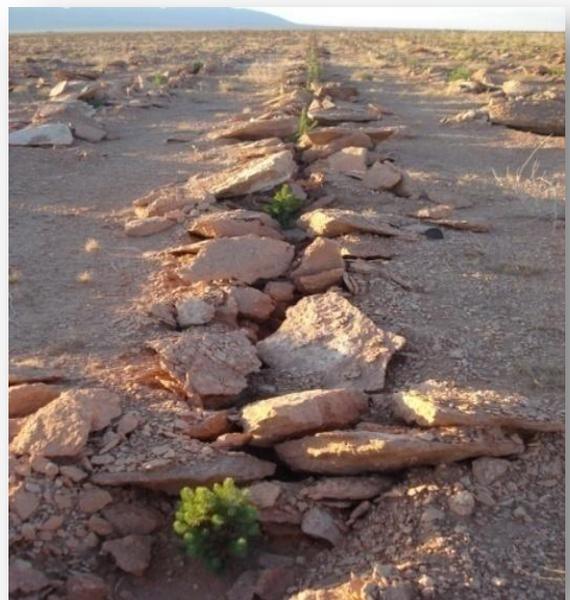
De même, le phénomène de chablis constaté à travers plusieurs endroits de la bande verte (Photo 19B) justifie le non efficacité du rootage dans ces lieux. En revanche, plusieurs parcelles rootées dans les anciens boisements renferment des peuplements bien venants. Il en est de même pour les nouvelles plantations à Touadjer et la bande verte sur la RN 22 vers Mekmen Ben Amar où le taux de reprise est remarquable (plus de 80 %).

A cet effet, LETREUCH (1991) préconise que le rootage soit réalisé uniquement dans les seuls endroits qui présentent une croute calcaire impénétrable aux racines des végétaux ligneux, et qu'il soit exécuté par bande sans toucher le sol et la végétation des interbandes. Il s'agit du sillonnage (Photo 20) qui fût entrepris par la conservation des forêts dès l'année 2007 comme action moins dégradante en sol et en eau.



A) Travaux du sol (Sillonnage)

(cliché CFN 2007)



B) Ligne de Pin d'Alep sur sillon

(cliché ZAIR, 2010)

Photo 20 : Le sillonnage au niveau du boisement de 400 ha à Touadjer

Manuellement, l'ouverture de potets (40x40x40 cm) sur l'ensemble des terrains à reboiser s'avère impossible d'un point de vue rendement et normes techniques. Le recours à la pelle mécanique pour l'exécution de cette opération demeure préconisé uniquement pour les plantations d'alignement que nous verrons par la suite. Nous estimons donc que la technique de sillonnage, pour laquelle on opte, reste la solution la plus adéquate à condition qu'elle soit exécutée à l'aide d'un engin puissant assurant une profondeur de défoncement minimale de 80 cm.

Un autre paramètre à prendre en considération, il s'agit de la durée entre la réalisation du défoncement et la plantation. Il est préférable et même conseillé de retarder la plantation pour permettre aux eaux de pluie de chasser les poches d'air et stabiliser la structure. Ce qui peut expliquer le taux de réussite élevé dans la bande verte RN 22 où les plantations ont été réalisées sur sol anciennement rooté (depuis 1992 soit 17 ans après) bénéficiant ainsi de la structure ameublie et d'une certaine humidité de la couche superficielle. En revanche, il faut prendre en considération le risque de l'érosion éolienne auquel sera soumis un sol rooté non planté.

▪ **L'ensablement** est constaté dans les bandes forestières, les ceintures vertes et les boisements pastoraux situés dans les couloirs dunaires (Photo 21). La propagation des voiles sableux provoque l'ensevelissement des sujets de pin d'Alep. Avec des hauteurs allant jusqu'à 6 m, les dunes présentent pour cette essence une menace permanente qui ne peut être appréciée qu'ultérieurement. En outre, certaines parcelles des bandes forestières sont devenues un véritable obstacle qui piège le sable juste à proximité des voies, ce qui menace les axes routiers et pose un problème pour les usagers. En revanche, ce phénomène constitue pour le Tamarix au niveau de certaines parcelles de la bande verte un facteur favorisant la multiplication végétative. L'étude de ce phénomène doit nous orienter sur le choix de la configuration du parcellaire, les dimensions appropriées, les espèces à utiliser et la répartition à déterminer.



Photo 21 : Parcelle de Pin d'Alep ensablée – Bande forestière Souiga (cliché ZAIR, 2010)

▪ Le phénomène de **déchaussement** est important au niveau des fixations des dunes (Photo 22A), où nous avons constaté que ce problème, qui est essentiellement à l'érosion éolienne, affecte les sujets de

Tamarix situés en lisière. Dans certains projets de fixation situés dans des couloirs venteux, le nombre de plants déchaussés est important ce qui justifie la nécessité de la lutte mécanique dans ces zones. Dans les peuplements de pin d'Alep (Photo 22B), le déchaussement de certains sujets est causé par les eaux de ruissellement. Il en est de même pour les plantations pastorales, où l'érosion hydrique est à l'origine de certains pieds déchaussés d'Atriplex.



A) Tamarix - Fixation des dunes (Souiga)



B) Pin d'Alep - Bande forestière (Mekalis)

Photo 22 : Phénomène de déchaussement (cliché ZAIR, 2010)

- S'agissant de **l'élagage naturel**, il n'a pu s'effectuer qu'au niveau des peuplements denses de pin d'Alep notamment dans les ceintures vertes, et certaines parcelles de boisement de masse où la densité est importante. L'élagage artificiel a été réalisé par la conservation des forêts dans les bandes forestières comme mesure de sécurité. Son effet sur la croissance en hauteur ne peut être que positif, cependant, les techniques avec lesquelles il a été réalisé doivent être revues catégoriquement.

#### 4.3.3- Evaluation et analyse des pressions

Il est quasiment impossible de faire une analyse du comportement des différentes formes de plantation sans prendre en charge le volet pression. L'utilisation de tous les espaces boisés par les troupeaux et la population riveraine est un fait connu qu'il faudrait analyser.

Pour une évaluation équitable de la pression, une échelle basée sur le degré de l'impact sur les plants et la placette a été retenue :

Degré de pression	Impact sur les plants	Impact général
1	Présent mais sans dégradation visible	Impact négligeable sur le peuplement
2	Moyen avec impact sur les plants	Dégradation moyenne (absence de régénération)
3	Fort avec destruction des parties du plant ou rejets	Signes de dégradation avancée
4	Très fort avec mutilation des plants	Destruction massive du peuplement

Le bilan des délits forestiers enregistrés durant les 10 dernières années (Tab. 17) met en évidence les types de pressions exercées sur le patrimoine forestier y compris les reboisements auxquels nous accordons l'attention.

Ce bilan naturellement ne reflète nullement la réalité, néanmoins il permet de mettre en évidence l'action anthropique qui influe considérablement sur la pérennité des reboisements réalisés.

Tableau 17 : Bilan des délits forestiers (2000 - 2009)

Nature des délits	Année										Total
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Pacage (*)	60	25	132	70	82	111	149	77	14	02	722
Défrichement (**)	-	-	11	03	-	-	01	-	-	03	18
Extraction d'Alfa	10	-	-	-	06	-	-	-	-	-	16
Coupe illicite	-	-	-	-	02	-	02	06	-	02	12
Enlèvement de bois	02	-	01	01	06	-	-	-	-	01	11
Extraction de matériaux	05	-	01	-	-	-	-	04	-	-	10
Colportage illicite	-	-	-	01	04	-	02	-	-	-	07
Occupation du sol	05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	05
Incendies	01	-	01	-	-	01	07	02	-	09	21
Autres	-	-	12	-	01	-	-	-	-	-	13
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>25</b>	<b>158</b>	<b>75</b>	<b>101</b>	<b>112</b>	<b>161</b>	<b>89</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>835</b>
Têtes mise en fourrière	-	-	487	70	133	188	148	120	75	76	1297

(\*) Pacage = pâturage illicite

(\*) Ça concerne les terres de parcours.

#### 4.3.3.1- Le pacage

A travers ce tableau nous constatons que le pâturage illicite représente 88 % des infractions compte tenu de la vocation pastorale de la wilaya. Cette action anthropique est redoutable au niveau des jeunes plantations particulièrement celles à base de résineux. Elle est tolérée à un certain seuil chez le tamarix vu son pouvoir important de régénération.

Au niveau des peuplements adultes, l'effet du pacage s'observe à travers l'absence de régénération naturelle dans les pinèdes. Au niveau des fixations de dunes, l'effet du surpâturage est visible dans la mutilation des extrémités des ramifications du tamarix notamment les nouvelles pousses. Au niveau des anciennes fixations (zone de Naama), la dégradation est intense (degré 4), elle est traduite par un arrêt de croissance du peuplement suite aux mutilations répétées.

Selon BENABDELLI (1996), dans les forêts naturelles, le pâturage constitue un facteur de dégradation redoutable par son agressivité et les dégâts qu'il cause à la végétation et au sol. Dans les reboisements les effets sont plus graves, pour des raisons liées aux spécificités des peuplements artificiels qui diffèrent des formations naturelles.

Nous pouvons cerner les facteurs qui favorisent cette forme de pression dans :

- La localisation des terres à reboiser à proximité ou sur des parcours considérés comme territoires destinés aux éleveurs.
- Le manque de concertation entre l'administration et les éleveurs dans le choix de terrains du à la réticence des associations concernées qui voient dans l'action de reboisement une source de problème (les infractions forestières) et non pas un moyen de lutte contre la désertification qui menace l'ensemble.
- Le manque de gardiennage particulièrement dans les nouvelles plantations qui est du souvent à la défaillance de l'entreprise chargée du projet constitue un facteur favorisant dans le processus de dégradation des reboisements, compte tenu de l'importance capitale que revêt cette action dans la préservation de toute réalisation forestière.
- Manque d'efficacité dans l'action de répression menée par la police forestière en l'absence d'armement - à l'heure actuelle - chez le corps forestier, et le dépassement des textes juridiques en l'occurrence la loi 84/12 du 23/06/2/1984 portant régime général des forêts.
- La mutation de la conduite du cheptel ovin d'un système basé sur la transhumance vers un système d'élevage basé sur le recours aux apports supplémentaires en aliments de bétail avait pour conséquence la concentration du cheptel dans des zones qui se dégradent d'avantage, avec une surcharge qui a porté préjudice aux boisements limitrophes réalisés.
- Le changement de la composition du cheptel ovin a été caractérisé par la substitution de la race Daghma par de nouvelles races. Connue par sa couleur de la tête (rouge foncé), sa petite taille, son adaptation aux variations extrêmes de températures et la qualité de sa viande (KEBIR, 2007), la race Daghma est surtout réputée pour son comportement alimentaire sélectif qui assurait un équilibre

parfait entre le cheptel et la production fourragère des parcours. La rupture de cet équilibre par l'introduction des races de Raimbi et Ouled Djellal dans les écosystèmes de Naama pour des raisons économiques (rentabilité meilleure) a non seulement accentué la dégradation des parcours mais aussi a favorisé la destruction des plantations forestières réalisées.



Photo 23 : Sujet de Pistachier de l'Atlas pacagé (témoignant de l'ampleur du pâturage et de la rusticité de l'essence) - Boisement de masse de Draa el Aoud (cliché ZAIR, 2010)

Par ailleurs, Il convient de préciser que les dégâts causés par l'ovin compte tenu de son effectif sont importants allant jusqu'à disparition de parcelles entières. Par ailleurs, le préjudice causé par le caprin et le bovin n'est pas à négliger. Nous pouvons le constater dans les plantations réalisées aux alentours d'El Biodh, Naama et Ain Ben Khelil.

Le pâturage demeure donc un sérieux problème qui menace la pérennité des plantations. Pour cela, LETREUCH (1991) considère que la réalisation efficace des reboisements dans ces régions eu égard des zones du barrage vert ne peut se faire sans l'examen conscient des problèmes de l'élevage qui constitue pour la population autochtone et nomade la principale activité économique.

#### **4.3.3.2- Les coupes**

Le problème de coupes qui ne représente que 1,5 % des délits forestiers ne semble pas avoir la même intensité que le pâturage. Néanmoins, cette action anthropique reste une menace permanente pour les formations forestières, vu son effet irréversible notamment sur les peuplements résineux. Nous avons constaté que les coupes sont commises généralement dans les peuplements au stade perchis (Photo 24). Cela pourrait s'expliquer par l'utilisation de plus en plus croissante des perches dans les chantiers de construction. Ce type de délit dont les procès verbaux sont souvent dressés par l'administration des forêts

contre inconnu pour non identification des auteurs, est généralement commis dans les forêts périurbaines où la densité relativement élevée constitue un moyen de couverture.

Les unités de transformation de bois localisées à des distances non réglementaires, au sens de la loi, par rapport aux boisements peuvent constituer à l'avenir une menace si des mesures de prévention ne seront pas prises.

Au niveau des tamaricées, la destruction est caractérisée par la coupe de bois pour le chauffage (Photo 25) notamment au niveau des anciennes fixations des dunes. La destruction du potentiel végétal à des fins de ménage s'accroît pendant la période hivernale à froid rude où le bois de chauffage constitue une source d'énergie fortement recherchée par la population nomade. Il est important de noter que le passage du Gazoduc Maghreb Europe (GME) en permettant l'alimentation de plusieurs agglomérations en gaz naturel, avait pour conséquence la baisse de la demande sur la bouteille de gaz butane au profit des nomades. Cette situation devrait avoir comme retombée positive l'atténuation des délits de coupe et la préservation des formations forestières existantes.



Photo 24 : Coupes illicites – Ceinture verte de Naama (cliché ZAIR, 2010)



Photo 25 : Coupe de bois – Fixation des dunes El Biodh (cliché ZAIR, 2010)

#### 4.3.3.3- Les incendies

Parmi les agressions que subit la forêt, l'incendie est le plus grave, non seulement il peut entraîner la destruction totale de la végétation mais il altère le sol, enlaidit le paysage et compromet souvent la reconstitution végétale. Le feu risque de mettre en cause l'existence même de la forêt lorsqu'il est provoqué avec des objectifs d'extension de terrains agricoles, de zones urbanisables, de terrains de parcours ou à des fins d'emploi. BENABDELLI (1996) signale que les feux de forêts détruisent annuellement en moyenne près de 2 % de la surface forestière nationale alors que les reboisements ne sont que de l'ordre de 1% soit

une perte de l'ordre de 15.000 hectares par an, en supposant que tous les reboisements réussissent mais ce n'est malheureusement pas le cas.

Dans la wilaya de Naama, l'incendie ne connaît pas la même ampleur que les zones forestières telliennes. Le bilan établi par la conservation des forêts (Tab. 18) enregistre 21 incendies à travers la wilaya pendant une décennie (de 2000 à 2009) qui ont touché près de 395 ha dont 97 % sont des formations naturelles. Les 3% ont affecté les peuplements artificiels particulièrement la litière, à l'exception de quelques incendies qui ont touché un nombre limité d'arbres.

Tableau 18 : Bilan des incendies (2000 - 2009)

<b>Année</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>Total</b>
<b>Désignation</b>											
Nombre	01	-	01	-	-	01	07	02	-	09	<b>21</b>
Superficie	0,25	-	1,5	-	-	0,02	8,80	20,50	-	363	<b>394,07</b>
Formation végétale	Brous-saille	-	Alfa	-	-	Matorral	Matorral	Brouss + Litière	-	Brous-saille	

Ce bilan paraît relativement positif du moment que certaines années n'ont connu aucun incendie. Dans les reboisements, la faiblesse de l'intensité et la fréquence des feux peut s'expliquer par l'absence de la strate buissonnante ainsi que l'absence des motifs de destruction liés à l'exploitation du charbon de bois, la récolte de miel ou l'extension des terres agricoles. Cette situation ne doit pas engendrer une négligence des mesures de prévention, car l'impact de l'incendie sur le peuplement artificiel par rapport au naturel est très redoutable.

#### **4.3.3.4- Autres pressions**

A travers les prospections nous avons pu constater d'autres formes de menaces qui s'exercent sur les reboisements à des degrés variables, dont nous citons :

- **L'extraction de matériaux** : tels que l'extraction du sable au niveau des fixations des dunes, à des fins de travaux publics ou de bâtiments. Cet acte qui provoque le déchaussement des racines de Tamarix et de Retam risque de mettre en péril la végétation fixatrice et déstabiliser le système dunaire en l'exposant de nouveau à l'érosion éolienne. L'enlèvement du sable lorsqu'il s'opère dans des endroits identifiés au préalable par les services compétents peut contribuer à la lutte contre l'ensablement. En revanche, au niveau des projets de fixation il constitue un moyen de dégradation.

Nous enregistrons également mais rarement l'enlèvement de la pierre au niveau des reboisements suite à l'opération de rootage. A l'exception de la pierre qui est utilisée en faible quantité dans la réalisation du bornage, cet acte peut engendrer la détérioration des plants soit par piétinement soit par déchaussement du système racinaire. Il convient de préciser, à cet effet, que la vente de la pierre comme étant un menu produit forestier relevant du domaine forestier national est autorisée par la loi au profit des riverains. Mais, compte tenu des dommages qui peuvent être causés aux formations végétales lors de l'opération d'enlèvement, aucune opération de vente de ce genre n'a été effectuée.

▪ **Le déboisement pour la réalisation des projets d'équipement** : Cette forme de dégradation acquiert, malheureusement, un caractère légal. La destruction de parcelles de la bande considérée initialement comme projet d'intérêt public (Photo 26) a été effectuée dans le but de réaliser la nouvelle voie ferrée considérée aussi comme projet d'utilité publique mais de niveau supérieur. Les dégâts auraient du être minimisés ou même évités si, au cours des études, le secteur des forêts et les parties concernées ont été intégrés ou au moins consultés. L'absence de concertation a toujours mis la conservation des forêts devant une situation de fait accompli. Par ailleurs, les ceintures vertes au niveau de Mecheria et Ain Sefra se trouvent menacées par l'urbanisation qui a transformé des parcelles entières en lotissements. L'état rabougri des peuplements de pin d'Alep constitue en faveur des secteurs d'urbanisme l'une des justifications de cette transformation. A cet effet, la maîtrise de la croissance des villes en ce milieu fragile se pose, non seulement en termes de limitation de leurs évolutions et requalification de leurs images urbaines, mais aussi et surtout, en termes de réorganisation de l'armature urbaine à l'échelle régionale (M.E.A.T., 1998).



Photo 26 : Parcelle déboisée pour réalisation d'ouvrage d'art

- bande forestière - Souiga (cliché ZAIR, 2010)

Face à une telle situation, il demeure nécessaire et urgent de prendre toutes les mesures à l'effet de préserver les formations forestières périurbaines existantes. L'intégration de ces boisements dans l'aménagement urbain des agglomérations comme moyen de développement représente l'une des meilleures solutions. L'aménagement de la ceinture verte de Naama en forêt récréative (Photo 27) représente un exemple pour convaincre les autorités locales et les organismes concernés sur le rôle que peut jouer les plantations forestières dans le développement durable de la wilaya.



Photo 27 : Parcelle aménagée en forêt récréative

- Ceinture verte de Naama - (cliché ZAIR, 2010)

▪ **La pollution :** Sous l'action de l'homme, les formations végétales situées à proximité des agglomérations sont sans cesse altérées, et toutes les manifestations de l'urbanisation et de ses conséquences se traduisent par une transformation radicale de la formation végétale touchée (BENABDELLI, 1996). Nous avons pu constater les aspects de cette pression qui sont apparents dans les déchets solides (photo 28) et ordures ménagères envahissant des portions des ceintures vertes.

En plus du risque que posent les déchets sur les boisements en tant que source de déclenchement des incendies, leur effet sur l'état sanitaire des peuplements est évident. La pression exercée par la pollution sur les plantations périurbaines en particulier à Naama, Mecheria et Ain Sefra commence à prendre de l'ampleur avec la croissance démographique et surtout les programmes d'urbanisation que connaissent ces trois grandes agglomérations. Les différentes interventions de la police forestière dans le cadre de la répression conjuguées parfois aux efforts de la direction de l'environnement et de certaines associations actives n'ont pas pu atténuer ce problème environnemental, pour la simple raison que la lutte contre ce fléau demeure la responsabilité de tout le monde : administrations, force publique, mouvement associatif, citoyens. Cela nécessite donc l'élaboration d'un programme concret et réalisable qui pourra être initié par la conservation des forêts et qui devra toucher toutes les parties concernées pour permettre au moins de préserver les peuplements existants en bon état de santé et d'assurer leur rôle à jouer dans l'amélioration de l'environnement.



Photo 28 : Déchets solides -Ceinture verte de Mecheria- (cliché ZAIR, 2010)

#### 4.3.4- Modalités de prise en charge

Pour permettre de donner un aperçu sur les modalités de prise en charge des plantations, il nous paraît utile de mettre en exergue les principales actions complémentaires jugées importantes pour la pérennité des boisements réalisés ; il s'agit du bornage, layonnage, gardiennage et entretiens.

- **Le bornage :** C'est un moyen de matérialisation des limites des terrains boisés. Sur le plan réglementaire, le bornage permet l'identification de la propriété forestière et engage l'ensemble à respecter les limites tracées. Compte tenu de son importance, le bornage doit être réalisé techniquement avec toute l'attention voulue d'un point de vue forme, dimensions, nature, emplacement, et numérotation. Le bornage devant être résistant, bien fixé et facilement repérable (visible), cependant, nous constatons que l'état actuel des bornes (principales ou secondaires) nécessite une grande révision. En effet, les bornes fragiles (en pierres sèches ou légèrement cimentées) observées dans certains boisements sont facilement sujettes à des actes de déplacement ou de destruction, ce qui peut engendrer à l'avenir des contentieux et mettre en péril les réalisations du secteur. Si la nature juridique des terrains limitrophes qui sont dans leur majeure partie d'origine domaniale constitue un avantage, on ne doit pas négliger le problème des éleveurs et leur cheptel qui constitue une menace permanente.

- **Le layonnage :** Cette action qui sert au cloisonnement du boisement selon le parcellaire et qui joue le rôle de servitude, fût réalisée dans la majeure partie des plantations, à l'exception des fixations des dunes où le terrain et la topographie ne le permettent pas. Nous avons enregistré l'ensablement de certains layons, et même l'érosion hydrique dans d'autres, ce qui rend parfois ce réseau incarcassable pour les interventions et les tournées de contrôle, d'où la réalisation d'une opération pour l'entretien des layons s'avère nécessaire.

- **Le gardiennage :** Il demeure l'action la plus importante puisqu'il représente le gage de la pérennité des reboisements dans ces zones pastorales et l'un de ses facteurs déterminants. Durant la réalisation, le gardiennage a toujours connu des problèmes, suite à la défaillance des entreprises. Dans certains cas, l'absence de gardien a eu pour conséquence des dommages sur les jeunes plantations, avant même l'achèvement du projet. Devant les charges de regarni pour atteindre le taux de réussite prescrit, l'entreprise abandonne le projet de plantation qui sera voué à lui-même. Sur le plan socio-économique, le gardiennage contribue à la création de l'emploi pour plusieurs années et permet de réduire les charges dues aux échecs causés par le pacage, comme il peut être dans certaines situations une source de litiges entre les éleveurs et l'administration.

La réception du projet de reboisement par l'administration après son achèvement met cette dernière dans une situation difficile par manque des moyens humains pour assurer l'opération de gardiennage, ce qui explique l'intensité des pressions anthropozoogènes, que nous avons enregistré sur les boisements.

- **Les entretiens :** Que ce soit durant la réalisation ou après la réception du projet de reboisement, les entretiens ont un effet direct sur le comportement, le développement et le sort des plantations. Pour les anciens boisements, ces opérations reflètent le degré de prise en charges de la part de l'administration forestière. Nous notons que les principaux entretiens réalisés consistent à des travaux de plantation, des opérations d'échenillage et des actions d'assainissement et de nettoyage.

Les entretiens sous forme de repeuplement ont été effectués sur 2600 ha uniquement pendant 20 ans (de 1989 à 2009) au niveau des bandes, ceintures et boisement de masse. Il convient de noter l'introduction du Tamarix en mélange avec le pin d'Alep au niveau de la bande forestière pour combler les vides, comme mesure de diversification face à la monoculture du Pin. Le taux de réussite étant appréciable dans l'ensemble du boisement et très élevé dans les zones sableuses.

Au niveau des ceintures vertes, les travaux d'assainissement qui visent à atténuer la pollution menaçant les peuplements portent uniquement sur l'enlèvement des ordures ménagères sans le dégageant des déchets solides, ce qui présente l'une des insuffisances techniques de cette opération qui relève d'autres secteurs.

En revanche, l'état des peuplements des anciennes fixations des dunes nécessitent des travaux d'entretiens pour le dégageant du bois mort de Tamarix (Photo 29) qui constitue une source d'incendie mettant en danger toute la tamaricée. La valorisation de ce produit comme bois de chauffage contribue efficacement à préserver les boisements contre les pressions des délits de coupe.



Photo 29 : Le bois mort de Tamarix - Fixation des dunes d'El Biodh (cliché ZAIR, 2010)

## 5- AUTRES TYPES DE PLANTATIONS

Outre les principaux types de reboisement sus cités, d'autres formes de plantations sont menées par le secteur des forêts, elles sont nombreuses et souvent sans aucune mesure avec le reboisement. Vu leur particularité, ces opérations sont parfois improvisées pour planter des arbres dans différents espaces. Nous pouvons citer principalement :

- La plantation de brise-vent
- La plantation fruitière
- La plantation d'alignement
- La plantation urbaine

### 5.1- Caractéristiques techniques

- **Plantation de brise-vent** : La plantation de brise-vent est une opération qui consiste à la distribution de plants au profit des fellahs pour la protection des exploitations agricoles contre les vents. En plus de la réalisation d'un volume de 547 kml en 2000 dans le cadre de la reconversion, deux autres opérations ont été réalisées en 2002 et 2008 sur 1.730 kml

Localisation :	Au niveau des périmètres agricoles
Objectifs	Protection des terres agricoles et des cultures.
Nature juridique du terrain	Terrains privés + terrains de l'APFA.
Mode de réalisation	Fourniture et distribution de plants
Actions à la charge du bénéficiaire	Toutes les opérations nécessaires.
Densité théorique	1000 plants/km (équidistance de 1m).
Espèce utilisée	Cyprès commun, Cyprès d'Arizona, Casuarina.
Taux de réussite	Très variable en fonction des bénéficiaires.
Etat sanitaire	Bon.

- **Plantation fruitière** : La plantation fruitière est une opération de fourniture et distribution de plants fruitiers confiée à des entreprises privées et destinée aux fellahs dans le but d'accroître et d'améliorer les vergers arboricoles. La liste des bénéficiaires est établie au préalable par les Forêts, DSA et APC.

Localisation :	Au niveau des périmètres agricoles
Objectifs	Extension des vergers arboricoles.
Nature juridique du terrain	Terrains privés + Terrains de l'APFA.
Mode de réalisation	Fourniture et distribution de plants
Actions à la charge du bénéficiaire	Préparation du sol, plantation et entretiens.
Densité théorique	Variable selon l'espèce.
Espèce utilisée	Abricotier, Poirier, Pommier, Figuier, Pêcher, Prunier, Grenadier, Cognassier, Olivier, Amandier, Néflier, Pistachier vera
Taux de réussite	Très variable en fonction des bénéficiaires.
Etat sanitaire	Moyen

- **Plantation d'alignement :** Il s'agit de la plantation des accotements des axes routiers en vue de l'ombrage et de l'embellissement. Cette opération qui devrait relever du secteur des travaux publics, a été entamée par le secteur des forêts en 1985 sur 120 km de la RN 06 où diverses essences ont été introduites. En 2004, la conservation des forêts a repris ce type de plantation mais avec une autre modalité : c'est la reconversion d'une petite quantité de plants de la bande verte en quantité de plants d'alignement. Chaque entreprise chargée d'un projet est tenue d'assurer la plantation du tronçon routier de proximité. Cette initiative de la part de la conservation vient suite à l'absence d'un programme spécial qui devrait être mis en œuvre par les organismes concernés (Forêts, DTP, APC).

Localisation :	Le long des routes nationales.
Objectifs	Ombrage + Embellissement.
Nature juridique du terrain	Domaniale
Entreprise de réalisation	Entreprises privées.
Densité théorique	140 plants/km (équidistance de 7m environ).
Essence utilisée	Eucalyptus, Robinier, Tamarix, Melia.
Taux de réussite	Très variable selon les tronçons.

- **Plantation urbaine :** Sur le plan réglementaire, la plantation urbaine relève des missions et prérogatives de la commune conformément à l'article 108 de la loi n° 90/08 du 07/04/1990 relative à la commune qui stipule : « La commune prend en charge la création et l'entretien d'espaces verts et de tout mobilier urbain visant l'amélioration du cadre de vie ».

Cependant, le secteur des forêts contribue à l'extension des plantations urbaines, et ce, en raison de : l'absence de services spécialisés au sein des APC, l'absence de pépinières communales susceptibles de répondre aux besoins de la commune en plants, la présence d'une administration forestière disposant d'une pépinière administrative et jouissant d'une expérience dans le domaine en plus de la mission de sensibilisation confiée au secteur pour la vulgarisation de l'arbre chez le citoyen. Ce type de plantation est basé sur la distribution de plants (hautes tiges) élevés en pépinière de la conservation ou provenant des pépinières d'autres wilayas. L'opération de plantation est assurée par les bénéficiaires à savoir : les citoyens, les APC, les associations écologiques, les comités de quartier, les administrations, les établissements scolaires et militaires.

Localisation :	A travers le tissu urbain des 12 communes de la wilaya.
Objectifs	Sensibilisation+vulgarisation+amélioration du cadre de vie.
Nature juridique du terrain	Domaniale.
Mode de réalisation	Fourniture et distribution de plants haute tige.
Plantation	Ouverture de potets assurée par les bénéficiaires.
Quantité	Variable selon le bénéficiaire.
Espèce utilisée	Faux Poivrier - Robinier - Frêne - Mélia - Sophora - Saule - Acacia - Micocoulier - Murier - Peuplier - Eucalyptus.
Taux de réussite	Très variable d'un site à l'autre.
Etat sanitaire	Bon.

## 5.2- Bilan et analyse

Compte tenu des spécificités de ces types de plantations, nous nous sommes axés à travers cette analyse sur les principales réalisations (Tab. 19) dans le but d'apprécier leurs impacts sur le plan écologique, économique et social.

Tableau 19 : Bilan global des réalisations (autres plantations)

Type de plantation	Quantité	Période
Brise-vent	2277 Kml	2000 - 2009
Plantation fruitière	2285 ha	2000 - 2009
Plantation d'alignement	150 Kml	1985 - 2009
Plantation urbaine	198.934 Plants	2000 - 2009

### 5.2.1- Plantation de brise-vent

Selon le PNR, les objectifs visés par ce type de plantation sont :

- La reconstitution des systèmes de protection dégradés.
- L'assise d'un réseau primaire de protection au niveau de la steppe ou l'exploitant pourrait le densifier à sa guise.

- La protection systématique des périmètres de mise en valeur où les contraintes de l'ensablement sont importantes.
- La réduction de la dynamique éolienne pour améliorer les rendements et surtout réduire l'évapotranspiration dans un milieu où les ressources hydriques sont limitées.

Quantitativement, le volume consacré aux plantations de brise-vent, selon le PNR, représente 10 % du programme de lutte contre la désertification, soit un volume annuel moyen de 50 ha équivalent à 75 km linéaire/an pour la wilaya de Naama. Cette moyenne semble insuffisante si l'on considère la surface agricole utile qui est près de 21.000 ha dont 12.200 ha en irrigué.

Cette forme de plantation a connu également l'intervention de la DSA et du HCDS ce qui pose une certaine difficulté en matière d'évaluation.

Le taux de réussite varie d'une exploitation agricole à l'autre selon le bénéficiaire qui est chargé de toutes les phases de réalisation. Dans l'ensemble, selon la conservation, le taux moyen est évalué à 60 %.

Les effets aérodynamiques et microclimatiques qu'exerce le brise-vent sur les cultures dépendent de sa structure, sa porosité, sa forme, ses dimensions en plus de l'espèce utilisée.

Compte tenu de ses effets, nous pouvons résumer le rôle d'un brise-vent dans :

- La protection des cultures contre les effets mécaniques du vent ;
- La création d'un microclimat par des modifications thermiques et hydriques ;
- La délimitation des parcelles agricoles ;
- La production de bois à l'issue d'éventuelles exploitations.

Exceptionnellement, le brise-vent agit négativement sur les cultures par :

- L'aggravation des risques de gel par vent faible ;
- L'accentuation des risques d'échaudage (brûlures) en conditions de sécheresse ;
- La création de tourbillons, en cas de brise-vent imperméable, affectant les cultures.

Pour Naama, le but étant la création de rideaux biologiques pour la protection des cultures contre les actions éoliennes et particulièrement l'ensablement qui menace une grande partie des terres agricoles réparties à travers plusieurs communes. Cependant, la mise en place d'une seule rangée

d'arbres constitue un obstacle qui piège le sable et favorise son accumulation sur les bords des parcelles formant ainsi une nouvelle source d'ensablement. Ce phénomène qui fut constaté chez certains bénéficiaires, met en évidence la variation du degré d'efficacité du brise-vent en fonction de ses caractéristiques techniques qui doivent être établies selon l'exploitation, le périmètre et la zone à traiter.

La densité exigée est de 1000 plant /kml soit une équidistance de 1 m. Sur terrain, cette norme n'est jamais respectée, nous avons enregistré des intervalles inférieurs à 30 cm, sachant que l'écartement entre les plants détermine la porosité recherchée du brise-vent (perméable, semi perméable ou imperméable) qui doit répondre aux exigences du milieu sur la base d'une étude. Selon GUYOT (1985) la porosité optimale est de l'ordre de 40 % pour un brise-vent d'une seule rangée.

Les seules espèces utilisées sont le casuarina et le cyprès (principalement *Cupressus sempervirens*) conformément à la demande des fellahs bénéficiaires, et selon la disponibilité en pépinière. La forte demande en Casuarina s'explique par sa croissance rapide qui intéresse le fellah comparativement avec le cyprès. Cependant, les effets des gelées de 2005 qui ont affecté le Casuarina ont poussé certains bénéficiaires à revoir leur choix malgré l'aptitude de régénération de cette essence.



Photo 30 : Brise-vent en Casuarina de 02 ans (H moyenne 2m)

- exploitation agricole- Mekalis (Cliché ZAIR, 2010)

D'autres espèces sont utilisées par les fellahs comme brise-vent tel que : l'olivier de bohème, le Tamarix *aphylla*, le peuplier, l'Eucalyptus, le roseau d'Egypte et le Lycium, dont le comportement, la réussite et l'efficacité sont très variables d'une zone à l'autre. Cette diversification est donc recommandée, contrairement à un brise-vent monospécifique qui présente un danger permanent dans le cas d'une attaque parasitaire.

D'un point de vue modalités de réalisation, la fourniture et distribution de plants sont prises en charge par l'Etat. Cette forme d'assistanat qui constitue selon l'Etat un encouragement de sa part envers le fellah bénéficiaire, a engendré en revanche une situation de négligence de la part de certains exploitants dans la prise en charge des actions qui suivent. Devant cet état de fait, la conservation des forêts a instauré un moyen administratif engageant le bénéficiaire par écrit à assurer toutes les actions restantes dans le but d'assurer la réussite et la pérennité des plantations.

L'extension du réseau de brise-vent existant est susceptible de créer un rideau biologique qui contribue d'une manière considérable dans l'atténuation des effets de l'aridité par la création de microclimats, et la lutte contre l'ensablement. En revanche, les modalités et les techniques de réalisation doivent être étudiées pour atteindre les objectifs assignés à ce type de reboisement.

### **5.2.2- Plantation fruitière**

Cette opération qui devrait relever d'un seul intervenant spécialisé en la matière, a connu l'intervention de plusieurs secteurs (Forêts, DSA, HCDS, GCA) parfois dans la même exploitation agricole ce qui a engendré un grand problème en matière d'évaluation.

Les modalités de réalisation basées initialement sur la prise en charge totale de l'opération depuis l'achat des plants jusqu'aux travaux d'entretiens, ont connu un certain changement. L'intervention de l'Etat s'est limitée par la suite à la fourniture et distribution des plants fruitiers au profit des bénéficiaires.

La superficie plantée qui est de 2285 ha (soit 437.495 plants) a touché 1811 bénéficiaires. Cette superficie demeure un équivalent, car la densité de plants mis en place est très variable d'une exploitation agricole à l'autre selon le bénéficiaire. Nous avons constaté des écartements ne dépassant pas 1,50m. La réussite de la plantation fruitière, qui dépend de plusieurs facteurs d'ordre climatique, édaphique, technique, organisationnel et social est très variable d'une zone à l'autre et d'une exploitation à l'autre. Les vergers installés ont présenté, selon les espèces, divers comportements liés aux conditions stationnelles.

Parmi les 11 espèces introduites, les espèces rustiques notamment l'olivier, l'amandier et le pistachier Vera ont donné des résultats non négligeables. A Sfisifa, le pistachier vera, introduit à faible quantité (à titre d'essai) arrive à s'adapter et à produire. Selon LEHOUEIROU (1995), la culture du pistachier pourrait en principe se développer sur de vastes surfaces des hautes plaines Algéro-Marocaines. Il estime que la plupart des variétés de Pistacia vera requièrent des basses températures hivernales pour fructifier normalement. Il considère que la demande internationale semble illimitée, que les prix sont élevés et que les difficiles techniques de greffage sont maintenant bien maîtrisées. L'introduction de cette espèce revête donc un intérêt économique et écologique remarquable.

L'olivier, faisant l'objet d'un grand programme d'oléiculture, a donné des résultats encourageant dans la zone de Forthassa à Sfisifa (photo 31), sachant que la production de 2009 a donné une huile dont la qualité est l'une des meilleures au niveau national, d'après les analyses faites par l'ITAF, avec un taux d'acidité de 0,35 %. En revanche, au nord de la wilaya dans la zone de Mekmen Ben Amar, les résultats sont très faibles à cause des fortes gelées qui ont sévi et pour insuffisance de la ressource hydrique mobilisée. L'idée d'introduire l'olivier dans les reboisements de bande verte n'a pas abouti pour des raisons liées à la difficulté de surveillance (gardiennage) des vergers à installer.

S'agissant des vergers d'autres espèces notamment l'amandier, l'abricotier, le pommier, le figuier et le grenadier, ils arrivent à se maintenir dans la zone sud de la wilaya particulièrement à Ain Sefra, Asla, Tiout, Sfissifa et Moghrar, par rapport à la zone nord.



Photo 31 : Oliveraie de 03 ans à Forthassa (Sfissifa)

-Exploitation privée de 50 ha- (Cliché DSA, 2010)

L'objectif de la plantation fruitière étant l'extension des vergers arboricoles dans le but d'optimiser l'utilisation des terres agricoles, d'améliorer les revenus des bénéficiaires, et de contribuer à la lutte contre la désertification. Cependant, les échecs de certains vergers ont engendré des pertes liées aux charges d'entretiens dont le bénéficiaire n'arrive pas à les compenser sans les cultures maraichères. Cette situation impose une réflexion en matière de choix des espèces, de modalités de réalisation et de caractéristiques techniques correspondantes à ce type de plantation.

La lutte contre la désertification par cette forme d'occupation des terres ne peut s'envisager sans l'identification des zones potentielles favorables à l'installation d'une arboriculture fruitière répondant aux exigences du milieu tout en capitalisant les résultats des anciennes plantations.

### **5.2.3- Plantation d'alignement**

Destinée à l'ombrage et l'embellissement des axes routiers, ce type de plantation a connu l'introduction de diverses espèces dont principalement l'Eucalyptus, le Robinier, le Tamarix, et le *Melia azedarach*. Les lignes bien venantes se localisent dans les dépressions où les apports d'eau et alluvions favorisent une croissance optimale.

La discontinuité de l'alignement depuis El Biodh jusqu'à Ain Sefra traduit les échecs des plantations dus essentiellement à la forte pression du pacage qui demeure une menace redoutable pour toute forme de plantation.

Avec un écartement moyen de 7 m et une ouverture de potet réalisée à la pelle mécanique, l'Eucalyptus a pu atteindre à l'âge de 4 ans une hauteur de 6 m dans la zone de Horchaia (Naama) où les sols sont très squelettiques en plus de l'abondance du pacage. Le tamarix très brouté et par manque des opérations de taille et d'élagage présente une forme ne répondant pas aux objectifs escomptés.

L'élaboration d'un programme de plantation d'alignement basé sur un choix judicieux des essences et fixant les modalités les plus adéquates pour la réalisation et la prise en charge des plantations demeure une nécessité.

#### **5.2.4- Plantation urbaine**

Ce mode de plantation a permis l'introduction de l'arbre dans le tissu urbain comme moyen de vulgarisation dans le but d'atténuer la pression anthropique envers les boisements d'une part, et comme moyen d'amélioration de l'environnement d'autre part.

Ecologiquement, la distribution de 20.000 plants hautes tiges en moyenne annuellement est susceptible de créer des espaces verts qui permettent de réduire les effets du climat aride de la région par l'ombrage en période estivale. Néanmoins, la quantité plantée est inférieure à la quantité fournie à cause de l'aspect de sensibilisation et vulgarisation qui caractérise l'opération et la nature de ce type de plantation basé principalement sur le volontariat.

Les diverses espèces testées ont donné des résultats acceptables parfois très satisfaisants grâce à la prise en charge effective des plants de la part du bénéficiaire. En revanche, le phénomène le plus constaté au niveau de ces plantations est le chablis, à cause du manque de technicité chez certains bénéficiaires en matière de plantation (mauvaise préparation du sol, non respect des normes d'ouverture de potets, de plantation et d'écartement).

Il reste à préciser que le manque d'organisation dans l'opération de plantation et le non respect des instruments d'aménagement urbain ont favorisé parfois la création de certains espaces verts anarchiques devenus par la suite une source de conflit entre citoyens, et une contrainte face aux voiries et réseaux sous terrains.

### **6- ENSEIGNEMENTS A TIRER**

A travers ce diagnostic technico-écologique nous pouvons déduire ce qui suit :

- En matière de mise en œuvre des opérations de reboisement, la multitude des programmes, la lenteur des procédures et les techniques de réalisation adoptées sont autant de facteurs qui ont contribué aux échecs des plantations.
- Les moyens de réalisation enregistrent un grand déficit pour la concrétisation des programmes de reboisement particulièrement en matière d'entreprises performantes et d'encadrement forestier nécessaire pour le suivi et contrôle des travaux.

- Le chevauchement des différents intervenants et l'absence d'une approche participative traduisent le caractère réducteur et la vision sectorielle et cloisonnée des politiques menées à ce jour, ce qui influe négativement sur le programme de reboisement.
- Les modalités de prise en charge restent loin d'assurer la pérennité des peuplements existants notamment contre les pressions anthropiques.
- Le comportement des peuplements fortement lié aux conditions édaphiques en général traduit la nature des sols steppiques, et révèle en revanche l'aptitude de certaines essences notamment locales à la résistance aux différents aléas.
- L'une des pressions les plus exercées sur les boisements demeure la pâture vu la vocation pastorale de la wilaya.
- Compte tenu de l'ampleur du phénomène de désertification, le reboisement de production ne peut être envisagé en priorité. La protection est l'objectif principal assigné à l'ensemble des opérations de reboisement.
- La bonne réussite et la meilleure reprise des plants ont été constatées au niveau de certains projets (boisement 400 ha, bande verte RN22, Fixation Sidi bouadjadj...) où la provenance des plants a été respectée.
- L'efficacité des plantations réalisées a pu être constatée au niveau de plusieurs endroits : protection des routes (tronçon de Mrir à Mekemen Ben Amar, zone de Sidi Bouadjadj à Naama, Zone de Touadjer...) - Agrément (Ceintures vertes de Naama, El Biodh, Ain Ben Khelil...) - Amélioration des parcours (plantation pastorale de Souiga).

**CHAPITRE III :**  
**CARACTERISATION ECOLOGIQUE DE LA**  
**WILAYA DE NAAMA**



## CHAPITRE III : CARACTERISATION ECOLOGIQUE DE LA WILAYA DE NAAMA

### 1- APERÇU SUR LA STEPPE

Le terme steppe évoque d'immenses étendues plus ou moins arides, à relief peu accusé, couvertes d'une végétation basse et clairsemée (LEHOUEIROU, 1995). Les steppes du Nord de l'Afrique, situées entre les isohyètes annuelles de 100 à 400 mm, couvrent plus de 63 millions d'hectares soumis à une exploitation humaine très ancienne (AIDOUUD et al., 2006). La vocation historique des steppes était l'élevage extensif d'ovins, de caprins et de dromadaires complété par la culture itinérante des céréales. Actuellement, le constat majeur est celui d'une diminution de la superficie de ces steppes et de leur dégradation parfois extrême. Des changements particulièrement rapides et intenses se sont opérés dans ces milieux sous la pression des besoins croissants des populations traduits par l'extension des cultures, les changements de politique de gestion et des pratiques d'élevage, le tout aggravé par des sécheresses périodiques plus ou moins sévères et prolongées.

En Algérie, les parcours steppiques couvrent plus de 20 millions d'hectares (BOUCHETATA, 2005). Géographiquement, elle est limitée au nord par l'Atlas tellien et au sud par l'Atlas saharien. Sur les 238.174.100 ha du territoire national, il existe environ :

- 200 millions d'hectares de désert ;
- 20 millions d'hectares de parcours ;
- 5 millions d'hectares de forêts et de maquis ;
- 7.5 millions d'hectares de surface agricole utile.

Ces quelques indicateurs situent au départ, l'importance des zones steppiques quant à leur contribution à l'équilibre écologique et socio-économique.

La répartition des terres selon leur vocation présumée est reportée dans le tableau n°01

Tableau 20 : Occupation du sol des zones steppiques en Algérie

(Unité : million d'hectare).

Cultures	Forêts	Zones improductives	Total partiel	Superficie palatable	Total	Auteurs
1.1	1.4	2.5	5	15	20	M.A.R.A (1974)

La wilaya de Naama, à l'instar des wilayas steppiques, connaît la même situation. Les 74 % du territoire de la wilaya qui sont des terrains de parcours se trouvent exposés au phénomène de la désertification qui ne cesse de s'aggraver. Nous essayons, ci après, de mettre en exergue les aspects édaphiques, climatiques et floristiques qui caractérisent cette région steppique.

### 2- ASPECTS EDAPHO-CLIMATIQUE ET FLORISTIQUE DE LA WILAYA DE NAAMA

## 2.1- Aspects édaphiques

### 2.1.1- Géologie, lithologie et pédologie

Selon l'étude portant "plan d'aménagement du territoire de la wilaya de Naama" réalisée par CENEAP (2009) à l'indicatif de la direction de l'environnement, sur les plans stratigraphique et structural, la wilaya est divisée en deux ensembles distincts :

- **La zone des hautes plaines** : qui présente une structure stable à activité tectonique limitée et une stratigraphie caractérisée par des dépôts essentiellement continentaux (miocène, pliocène et quaternaire).

- **La zone montagneuse et présaharienne** : qui fait partie de l'Atlas saharien, limitée au nord et au sud par les flexures nord et sud atlasiques, des failles qui sont à l'origine de la remontée des sels (Trias). Sur le plan structural, elle correspond à un ensemble de synclinaux et d'anticlinaux orientés sud-ouest nord-est, où les formes anticlinales constituent l'essentiel des monts des Ksour culminant à plus de 2000 m. Sur le plan stratigraphique, deux grandes formations du secondaire affleurent dans cette wilaya : le jurassique au niveau des anticlinaux et le crétacé au niveau des synclinaux. Les autres formations se présentent comme suit :

- Le miocène continental ne se rencontre que dans la partie nord-ouest du Djebel Talrhemt ;
- Le mio-pliocène n'est présent que dans la partie sud de la région et quelques plaques le long de l'oued El Rhouiba ;
- Le quaternaire couvre toutes les parties basses ;
- La dépression située entre AIN SEFRA et MECHERIA limitée au nord-ouest par un alignement de petits djebels (Djebel Gaaloul, Djebel El Arar, Djebel Kerrouch, Djebel Guetob El Hamara...) dont les formations sont jurassiques, est occupée par des dépôts continentaux du pliocène et quaternaire.

En matière de lithologie et selon le Plan d'Aménagement de la Wilaya, la carte lithologique (Fig. 12) montre que la répartition spatiale des différentes formations rencontrées est en rapport avec les caractéristiques morphologiques du territoire de la wilaya :

- **Les hautes plaines (territoire nord de la wilaya)**, se distinguent par leurs encroûtements calcaires, parsemés par des formations alluvionnaires. Les alluvions sont principalement rencontrées au niveau des dépressions (chotts et dayas).
- **Les monts des Ksour**, couverts de calcaires et dolomies dures (roches résistantes à l'érosion) associés à des encroûtements calcaires et alluvions dans leur partie ouest et à des marnes et alluvions dans leur partie est.
- **La zone présaharienne**, quant à elle est couverte d'alluvions et marnes.

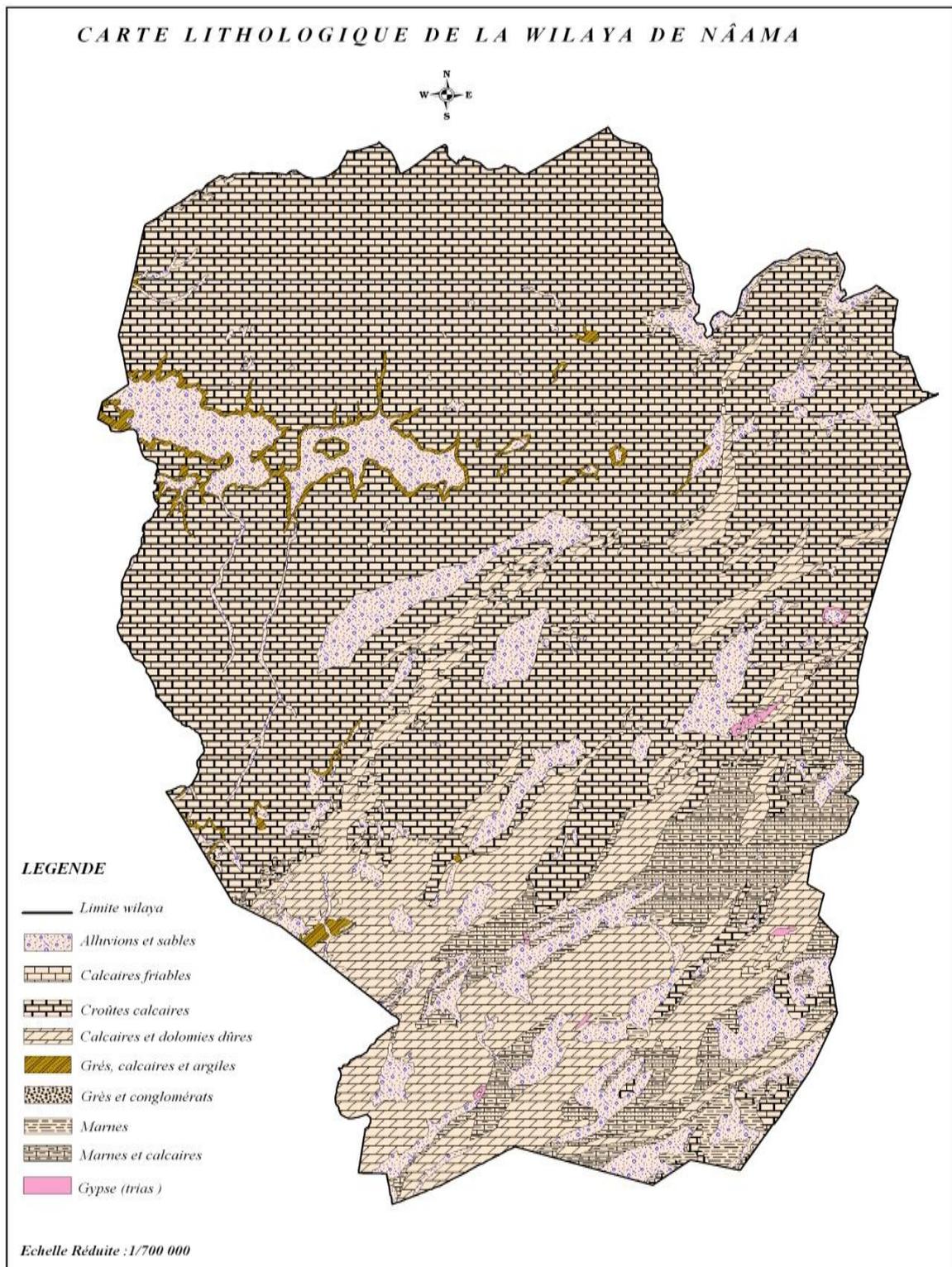


Figure 12 : Carte lithologique de la wilaya de Naama (CENEAP, 2009)

Tous les faciès présentés ci-dessus, à l'exception des calcaires et dolomies durs qui recouvrent une grande partie de la chaîne atlasique, sont des formations très sensibles à l'érosion, qu'elle soit hydrique ou éolienne. Par ailleurs, au regard de l'intensité des vents que connaît la wilaya, le processus d'érosion s'accroît avec la dégradation du couvert végétal.

Les aspects pédologiques (Fig. 13) permettent de faire la corrélation entre la nature des sols avec les unités géomorphologiques. On distingue :

- **Les sols calcimagnésiques** : Ils occupent la majeure partie de la wilaya. Cette classe est représentée par plusieurs types de sols :
- Les rendzines : sont localisés sur les versants des djebels. Ils sont peu épais, de texture grumeleuse avec une faible teneur en matière organique.
- Sols bruns calcaires et sols bruns calciques : répartis sur les glacis du Quaternaire ancien et moyen, et dont la profondeur est généralement comprise entre 10 et 30 cm.
- Sols à encroûtement gypseux : localisés dans les glacis de raccordement et zones de blocage.
  
- **Les sols minéraux bruts** : ils sont représentés par 03 catégories :
- Les sols minéraux bruts d'érosion : sont situés sur de fortes pentes où les couches superficielles sont constamment entraînées empêchant ainsi la formation du sol. Le couvert végétal est très peu significatif avec toutefois quelques reliques de chêne vert (*Quercus ilex*) et de genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*).
- Les sols minéraux bruts d'apport alluvial : Se rencontrent au niveau des oueds importants. Ils présentent une texture sableuse, une forte charge caillouteuse et leur profondeur est variable.
- Les sols minéraux bruts d'apport éolien : Ils sont constitués de sable et de dunes plus au moins mobiles. Ces sols sont occupés par une végétation psammophile à *Aristida Pungens* et *Arthrophytum Scoparium*.
  
- **Les sols peu évolués** : Cette classe est composée par :
- Les sols peu évolués d'érosion sur roche mère dure (calcaire et gré) ou tendre (marnes), présentant une proportion élevée d'éléments grossiers, une forte charge caillouteuse et un faible taux de matière organique (<2%).
- Les sols peu évolués d'apport alluvial occupent particulièrement les zones basses (zone d'épandage, daïa, chenaux d'oued). Ces sols représentent la majeure partie des terres mises en culture.
- Les sols peu évolués d'apport colluvial : occupent particulièrement les piémonts des djebels et les cônes de déjection.
  
- **Les sols halomorphes** : ils se localisent au niveau des zones de dépressions (Chott et sebkha) et des zones d'épandage des principaux oueds. Ces sols se développent sur des matériaux alluviaux à texture sablo-limoneuse, et ils se répartissent en auréoles autour des chotts et des sebkhas et en bas des glacis. Leur couvert végétal bien qu'homogène dans l'ensemble varie selon leur degré de salinité et leur taux d'humidité. Quant la salure est trop importante la végétation se compose d'espèces hyper-halophytes

(*Halocnemum strobilaceum*). Toutefois, lorsque cette salure diminue on rencontre un couvert végétal halophyte qui se compose de (*Salsola Vermiculata*, *Atriplex Halimus* et *Suaeda fruticosa*).

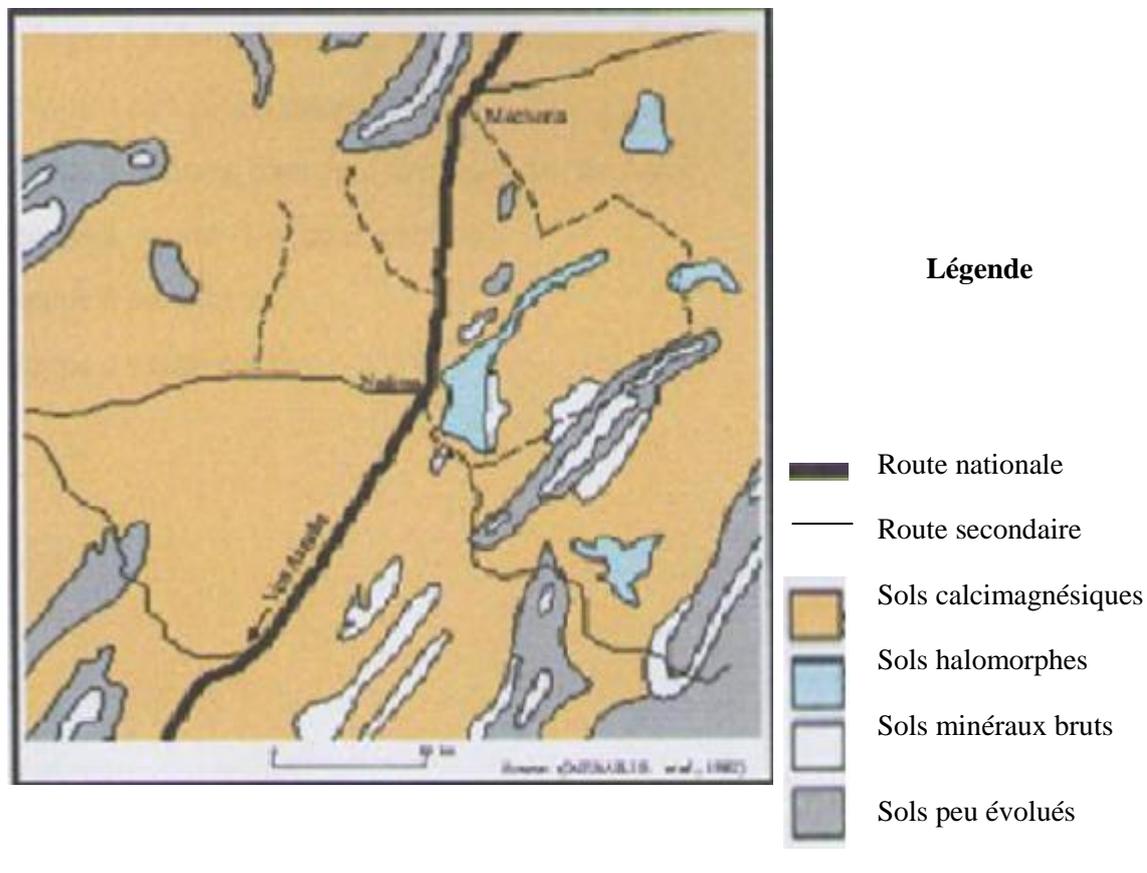


Figure 13 : Extrait de la carte pédologique de la wilaya de Naama - région centre -  
(DJEBAÏLI S. et al., 1982 in BENSALID, 2006)

Les sols situés dans les zones d'accumulation et les zones d'épandage avec quelques terrasses (lits d'oueds) offrant les meilleures possibilités pour une mise en valeur (profondeur et texture) sont très limités. Nous constatons que les sols en général sont peu épais (10 à 30 cm), renfermant une faible teneur en matière organique et constitués de calcaire ou grès des matériaux résultant de l'altération de la roche mère. Cela constitue une contrainte édaphique pour la réussite des reboisements et un facteur limitant pour le bon développement des plantations forestières. Ceci justifie, d'autre part, la réalisation des travaux mécanisés du sol (rootage) qui s'effectue avant chaque reboisement.

### 2.1.2- Hydrogéologie, Hydrographie, Hydrologie

Selon la DHW, les ressources en eau souterraine de la wilaya de Naâma proviennent de plusieurs systèmes aquifères dont la formation est favorisée par le contexte géologique. Cependant, en absence d'études hydrogéologiques sur la wilaya, on considère que le potentiel en eaux souterraines relève de deux domaines :

- Les nappes profondes, exploitées principalement par les forages,
- Les nappes phréatiques, exploitées principalement par les sources.

D'une manière générale, les travaux de l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (A.N.R.H) font état de quatre aquifères principales, la nappe de Chott Chergui, exploitée au profit de quatre wilayas : Naâma, El Bayadh, Saïda et Tiaret ; la nappe de Chott Gharbi ; la nappe du synclinal de Naâma et la nappe du synclinal de Ain Sefra. Par ailleurs, la profondeur excessive des forages réalisés dans la wilaya, témoigne de la présence de nappes profondes relevant des formations du crétacé (albien).

Le réseau hydrographique et les écoulements de la wilaya sont conditionnés par la structure du relief de cette dernière.

• **La zone des Hautes Plaines steppiques :** Cette zone, qui s'inscrit dans l'aire géographique du grand bassin versant de Chott Chergui, présente un réseau hydrographique peu développé ; Elle se caractérise par une topographie relativement plane et parsemée de dépressions (Chott Gharbi, dépression de Naâma, Sebket El Biodh), ce qui est à l'origine du caractère endoréique de ces oueds.

Ces derniers sont à écoulement diffus et intermittents, ils prennent naissance en général sur les reliefs isolés et terminent leur course dans la plaine au niveau des dépressions. :

• **La zone des monts des Ksour et de l'espace présaharien :** De par son relief montagneux, cette zone présente un réseau hydrographique plus important, plus dense et plus hiérarchisé que celui de la zone nord, et dont les écoulements empruntent des itinéraires déterminés par la structure et l'orientation du relief.

Parmi les principaux oueds de la zone, il y a lieu de citer les oueds Sfissifa et Bénikou, qui drainent les djebels : M'zi et Mekter ; l'oued Tirkount, qui draine les djebels : Morghad et Aïssa ; les oueds Breidj et Mouilah, qui drainent les écoulements des monts des Ksour et qui se joignent au niveau de l'agglomération de Ain Sefra, pour donner naissance à l'oued portant le nom de la ville, l'oued Rhouiba dans la zone de Moghrar; l'oued Namous, qui constitue plus au sud, vers l'Erg occidental, la zone d'épandage des eaux des monts des Ksour qui parviennent à la plaine présaharienne.

**En matière de potentialités hydriques,** selon la DHW, les eaux souterraines sont mal connues à cause de l'insuffisance d'études hydrogéologiques détaillées et récentes, mais elles peuvent être considérées appréciables au vu du nombre d'ouvrages hydrauliques en exploitation et des débits obtenus. L'implantation

des forages indique que le potentiel aquifère est particulièrement concentré autour de : Chott El Gharbi, Chott Chergui, Synclinal de Naâma, Vallée de Ain Sefra -Tiout. Selon l'INSID (2003), Le chott Chergui situé sur la limite NNW de la wilaya recèle des potentialités hydriques très appréciables qui ont été identifiées par des études réalisées dans les années cinquante, et qui sont susceptibles d'irriguer près de 100.000 ha de terres agricoles.

Le tableau 21 ci après présente les ressources mobilisées par le secteur de l'hydraulique. Néanmoins, il ne tient pas compte de certaines infrastructures réalisées par le HCDS notamment en matière de sources, Djoubs et retenues collinaires.

Tableau 21 : Situation des ressources hydriques mobilisées (DPAT, 2008)

Ouvrage	Nombre	Débit (L/S)	Destination (L/S)		
			AEP	Irrigation	Autres
Forages en exploitation	219	2.824,5	1.179,5	1272	373
Puits	216	319,5	26	274,5	19
Sources	2	4	4	0	0
Retenues collinaires	2	0,0029	0	0,0029	0
<b>TOTAL</b>	<b>439</b>	<b>3.148,0029</b>	<b>1.209,5</b>	<b>1.546,5029</b>	<b>392</b>

En effet, les 219 forages avec un débit global de 2.824,5 l/s en plus des 216 puits d'un débit de 319,5 l/s nécessitent une exploitation rationnelle compte tenu du nomadisme qui caractérise une tranche de la population de cette wilaya et du degré d'utilisation de cette ressource.

Les tableaux 22 et 23 récapitulent par commune la mobilisation hydrique par forages et par puits.

Nous constatons que les nappes exploitées sont relativement profondes. Selon la localisation, leur profondeur varie entre 132 mètres (commune de Sfisifa) et 254 mètres (commune de Kasdir). Le débit moyen des forages est appréciable, le plus haut est de 20,70 l/s dans la commune de Ain Ben Khellil, le plus bas étant de 5,5 l/s dans la commune d'El Biodh.

Tableau 22 : Répartition des forages en exploitation par commune (DPAT, 2008)

Communes	Nombre de forages	Profondeur moyenne (ML)	Débit moyen (L/S)	Destination (L/S)		
				AEP	Irriga.	Autres
Naâma	17	227,5	13,44	125	52,5	51
Mecheria	26	164	14,88	314	24,5	48,5
Ain-Sefra	25	162,9	13,28	264	57,5	10,5
Tiout	13	157,7	8,85	25	90	0
Sfissifa	18	131,9	7,92	67	67	9
Moghrar	17	143,5	18,44	68,5	226	19
Asla	30	169,3	15,88	104	370,5	2
D. B. Rezg	6	186,6	12,83	36	36	5
A. B. Khelil	10	169	20,70	29	166	12
M. B. Amar	24	192,6	12,69	70	101,5	133
Kasdir	19	254,1	8,66	42	45,5	77
El-Biodh	14	157,1	5,50	35	36	6
<b>Total</b>	<b>219</b>			<b>1.179,5</b>	<b>1.272</b>	<b>373</b>

Tableau 23 : Répartition des puits par commune (DPAT, 2008)

Communes	Nombre de puits	Débit moyen (L/S)	Destination (L/S)		
			AEP	Irrigation	Autres
Naâma	42	1,46	2	59.0	0.5
Mecheria	20	1,40	0	18	10
Ain-Sefra	59	1,45	2	77	6.5
Tiout	11	1,41	2	13.5	0
Sfissifa	16	1,44	2.0	21	0
Moghrar	9	1,78	7.0	9	0
Asla	5	1,20	2	4	0
Djenien-Bourezg	23	1,52	0	33	2
Ain-Ben-Khelil	5	2,00	4	6	0
Mekmen-Ben-Amar	1	1,50	0	1.5	0
Kasdir	1	1,00	1	0	0
El-Biodh	24	1,54	4	33	0
<b>Total</b>	<b>216</b>		<b>26</b>	<b>274.5</b>	<b>19</b>

Les puits captent des eaux peu profondes. Au vu du nombre de puits et de leur débit moyen, qui varie selon les communes entre 1 l/s (commune de Kasdir) et 2 l/s (commune de Ain Ben Khellil), on déduit que les eaux souterraines de faible profondeur destinées principalement à l'irrigation sont moyennes mais suffisantes relativement à la taille des exploitations agricoles.

Selon la DHW, le tarissement de la nappe phréatique constaté par la baisse de niveau d'eau allant parfois jusqu'à 10 m notamment à Naama et Ain Ben Khelil appelle à une gestion rationnelle des eaux.

## 2.2 – Aspects climatiques

Le climat par ses différents facteurs joue un rôle déterminant dans le comportement du végétal qui traduit la réussite ou l'échec des reboisements.

Pour les données climatiques, nous nous sommes référés aux trois (03) stations météorologiques de la wilaya : Mecheria, Ain Sefra et Naama (Tab. 24) selon différentes périodes.

**Tableau 24 : Caractéristiques des stations météorologiques**

Station	Localisation	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Mecheria	A 30 km Nord du chef lieu de wilaya	33°31' N	00°17' W	1149
Ain Sefra	A 70 km Sud du chef lieu de wilaya	32°45' N	00°36' W	1058
Naama	Chef lieu de wilaya	33° 16' N	00° 18' W	1166

### 2.2.1- Précipitations

La diminution des pluies au fur et à mesure que l'on s'éloigne du littoral s'explique en partie par la grande distance parcourue par les dépressions et surtout à leur appauvrissement progressif lors de la traversée des chaînes montagneuses des Atlas Telliens et Sahariens.

D'une manière générale, l'année climatique de la Steppe Sud Oranaise est distinguée par deux grandes saisons:

- Une saison froide ou fraîche et relativement humide qui s'étend de Novembre à Avril.
- Une saison chaude et sèche de Mai à Octobre.

### 2.2.1.1- Précipitations moyennes mensuelles et annuelles

A travers le tableau 25 nous pouvons constater que le minimum pluviométrique, pour la station de Mecheria, apparaît en Juillet avec 5,9 mm alors que le maximum en Avril avec 24 mm. Dans la station de Naama, le minimum pluviométrique apparaît en Juillet avec 6 mm alors que le maximum en septembre avec 34,5 mm. De même pour Ain Sefra, Juillet enregistre le minimum pluviométrique (4 mm) et Mars enregistre le maximum (25,8 mm).

Tableau 25- Répartition moyenne mensuelle des précipitations (mm)

Station	Précipitations moyennes mensuelle des (mm)											
	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
Mecheria (1985-2007)	21,7	17	21,9	24	19,9	16,7	5,9	10,4	21	22,4	22,5	17,9
Naama (1992-2008)	10,4	15,1	10,7	30	16,4	15,6	6	12,96	34,5	28,87	27	11,4
Ain sefra (1987-2007)	16.1	12.1	25.8	18.7	19.2	8.8	4	10.7	16.4	19.3	12.5	8.6



Figure 14- Variations des précipitations moyennes mensuelles

### 2.2.1.2- Régime saisonnier

D'une manière générale, les précipitations sont réparties inégalement durant les saisons, comme le montre le Tableau 26. Les précipitations les plus importantes sont celles qui tombent en automne et au printemps, par rapport à celles de l'hiver, bien que ces dernières constituent un apport non négligeable (Fig. 15).

Nous avons remarqué aussi que les deux stations (Mecheria et Naama) présentent le même type de régime saisonnier (APHE), tandis que la station de Ain sefra présente un régime (PAHE).

Tableau 26 - Régime saisonnier des précipitations

Station	Eté	Automne	Hiver	printemps	Régime
Mecheria (1985-2007)	33	65,9	56.6	65.8	APHE
Naama (1992-2008)	34,23	90,37	36,9	57,1	APHE
Ain sefra (1985-2007)	23.5	48.2	36.8	63.7	PAHE

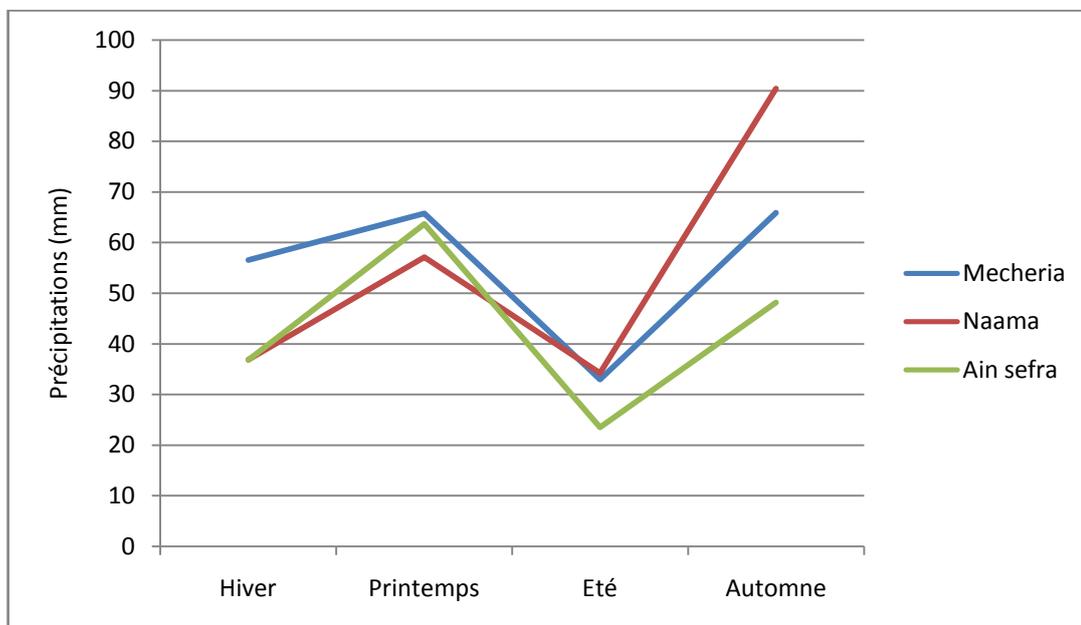


Figure 15 - Régime saisonnier des précipitations

## 2.2.2 - Les températures

### 2.2.2.1 – Les températures moyennes mensuelles

Les températures moyennes les plus basses se situent au mois de Janvier pour les trois stations, tandis que les moyennes les plus élevées se situent en mois de Juillet pour les trois stations (Tab. 27 et Fig. 16).

Tableau 27 - Valeurs moyenne mensuelles des températures

Station		J	F	M	A	M	J	JT	AT	S	O	N	D
Mecheria	MIN(°C)	2,5	3,65	6	8,28	12,92	17,89	19,36	19,95	16,58	12,04	6,65	3,55
	MAX(°C)	9,26	11,77	16,78	18,7	25,6	30,37	37,6	35,99	28,61	25,64	14,61	10,33
	MOY(°C)	5,88	7,71	11,39	13,49	19,26	24,13	28,48	27,97	22,73	18,84	10,63	6,94
Naama	MIN(°C)	2,12	6,98	9,36	10,16	15,22	19,12	20,66	20,94	15,54	10,42	6	4,26
	MAX(°C)	10,34	10	13,8	18,9	23,7	30,9	37,2	35,1	28,6	24,2	15,7	10,1
	MOY(°C)	6,23	8,49	11,58	14,53	19,46	25,01	28,93	28,02	22,07	17,31	10,85	7,18
Ain sefra	MIN(°C)	1,02	2,14	5,92	8,97	13,59	19,33	21,59	19,96	16,49	11,36	5,77	2,19
	MAX(°C)	13,26	15,78	19,60	22,57	27,94	32,92	37,88	36,66	31,51	25,49	18,35	14,39
	MOY(°C)	7,14	8,96	12,76	15,77	20,76	26,12	29,72	28,31	24	18,42	12,06	8,29

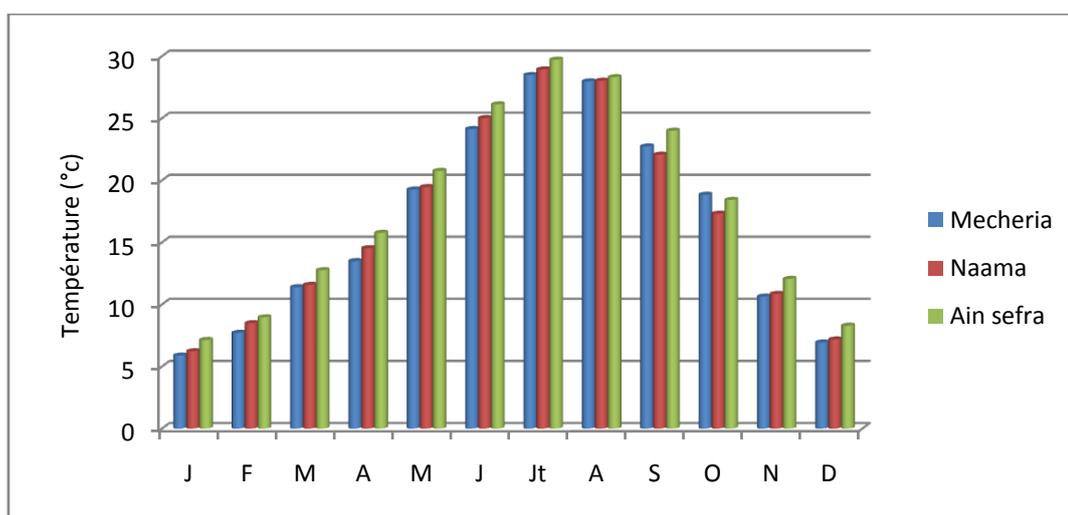


Figure 16- Variations mensuelles des températures pour les trois stations.

### **2.2.2.2 - Moyenne des minima du mois le plus froid « m »**

L'analyse des données climatiques montre que la température minimale du mois le plus froid est enregistrée en mois de Janvier pour les trois stations de références.

Le tableau 4 (en annexe) résume la répartition des basses températures enregistrées au niveau de la station de Naama durant la période allant de 1990 à 2005 où nous pouvons constater des températures très basses allant jusqu'à -18,6° en janvier 2005 (comme exception), ce qui a influé sur le comportement de plusieurs essences.

### **2.2.2.3 - Moyenne des maxima du mois le plus chaud «M »**

Les températures les plus élevées sont enregistrées généralement au mois de Juillet pour les trois stations de références.

### **2.2.3- Enneigement**

La wilaya de Naâma est très froide en hiver, au point d'enregistrer des chutes de neige. Leur fréquence annuelle, est en moyenne de 3,8 jours (station de Mecheria), mais la période d'enneigement est beaucoup plus longue. Cet enneigement est considéré à la fois comme facteur favorable (précieux apport en eau) et facteur contraignant (Coupures des voies de communication, isolement de certains territoires...).

### **2.2.4- Gelées**

La wilaya, à l'instar des espaces Hauts plateaux, subit des gelées importantes et fréquentes en hiver et même au début du printemps. Leur fréquence est évaluée en moyenne à 40,4 jours dans l'année pour la (Station de Mécheria) et 40 jours pour la (Station de Naama).

Les gelées constituent un facteur limitant pour les pratiques agricoles et un facteur de contrainte pour la végétation naturelle (retard de croissance). Pour les reboisements, les gelées influent négativement d'une manière considérable sur la reprise des jeunes plants, poussant ainsi l'administration des forêts à décaler la période de plantation.

### **2.2.5- Les vents**

La fréquence des vents est importante sur l'année avec une moyenne de 18 jours par mois.

- Les vents dominants sont de direction Nord (nord, nord-ouest, nord-est). Ils représentent 48% de la fréquence totale.

- Les vents de direction Sud (sud, sud-est, sud-ouest) représentent 31.4%.

- Les vents de direction Ouest et Est représentent respectivement 16 et 4,6%.

A l'intérieur des ces espaces arides où le couvert végétal fût dégradé, le vent est considéré comme agent dynamique principal de l'érosion éolienne traduite par la formation des aires sableuses et la stérilisation des terres steppiques.

## 2.2.6- Synthèse climatique

### 2.2.6.1- Amplitude thermique moyenne et indice de continentalité

L'amplitude thermique moyenne extrême (M-m) est un indice climatique très important car il permet de définir à partir de ce qu'on appelle « indice de continentalité » si la zone est sous influence maritime où continentale (Tab. 28).

Tableau 28 - Type de climats en fonction des Amplitudes thermiques

Station	M °C	m °C	(M-m)°C	Type de climat
Mecheria 1985-2007	37,6	2,50	35,1	Continental
Naama 1992-2008	37,2	2,12	35,08	Continental
Ain sefra 1987-2007	37,88	1,02	36,86	Continental

La classification thermique des climats proposée par Debrach (1953) est fondée sur l'amplitude (M-m) :

- Climat insulaire :  $M-m < 15$  °C.
- Climat littoral :  $15$  °C <  $M-m < 25$  °C.
- Climat semi- continental :  $25$ °C <  $M-m < 35$  °C.
- Climat continental :  $M-m > 35$  °C.

D'après la classification mentionnée si dessus on confirme que la wilaya de Naama subit des influences continentales.

### 2.2.6.2- Indice de sécheresse estivale

Selon Emberger l'indice de sécheresse estivale (**I.e**) est le rapport entre les valeurs moyennes des précipitations estivales (P.E) et la moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » (°c).

$$I.e = P.E/M$$

Tableau 29 - Indice de sécheresse estivale

<b>Station</b>	<b>P.E (mm)</b>	<b>M (°c)</b>	<b>I.e</b>
Mecheria 1985-2007	33	37,6	0,87
Naama 1992-2008	34,23	37,2	0,92
Ain sefra 1987-2007	23.5	37,88	0,62

Il ressort du Tableau 2 que les indices de sécheresse calculés sont très inférieurs à 5 pour les deux périodes, ce qui indique selon la grille de DAGET (1977) l'appartenance de la wilaya de Naama au climat méditerranéen à sécheresse estivale bien marquée.

#### 2.2.6.3- Indice d'aridité de De martonne:

Selon DE MARTONNE (1926), l'indice d'aridité est utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse ; il est exprimé par la relation :  $I = P / (T+10)$

P : Précipitation moyenne annuelle en (mm).

T : Température moyenne annuelle en (°C).

Il est d'autant plus grand que le climat est humide.

**Tableau 30 : Indice de DE MARTONNE pour les trois stations.**

<b>Station</b>	<b>Indice</b>	<b>Type de climat</b>
Mecheria	8,36	Climat steppique
Naama	10,58	Climat steppique
Ain sefra	6,46	Climat désertique

D'après le Tableau 30, on constate que les deux stations (Mecheria et Naama) sont sous l'influence d'un climat steppique, tandis la station de Ain sefra se situe dans un climat désertique.

### 2.2.6.4- Diagramme ombrothermique de BANGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN permet de calculer la durée de la saison sèche sur un seul graphe. L'échelle de pluviométrie est double de la température : l'une humide et l'autre sèche. On parle de saison sèche lorsque la courbe des pluies passe en dessous de celle des températures autrement dit lorsque  $P \leq 2T$ .

L'examen des diagrammes ombrothermiques (Fig. 17 et 18) montre que les deux stations (Mecheria et Naama) présentent 8 mois de sécheresse ; généralement de Mars à Novembre, tandis que la station de Ain sefra (Fig. 19) présente une durée de sécheresse plus élevée, elle est de 9 mois (Mars à Décembre). Ce qui confirme l'intensité de sécheresse dans la région.

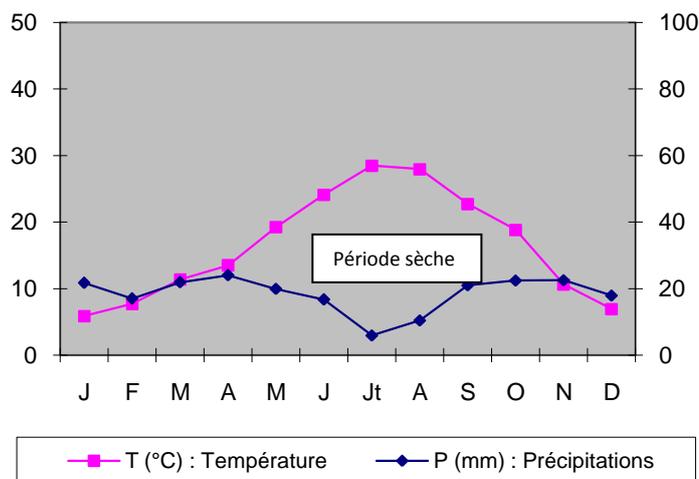


Figure 17- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussien (Station de Mecheria).

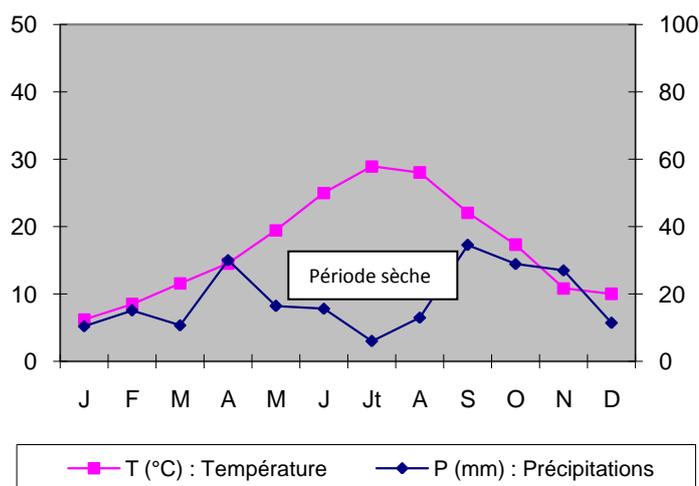


Figure 18- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussien (Station de Naama).

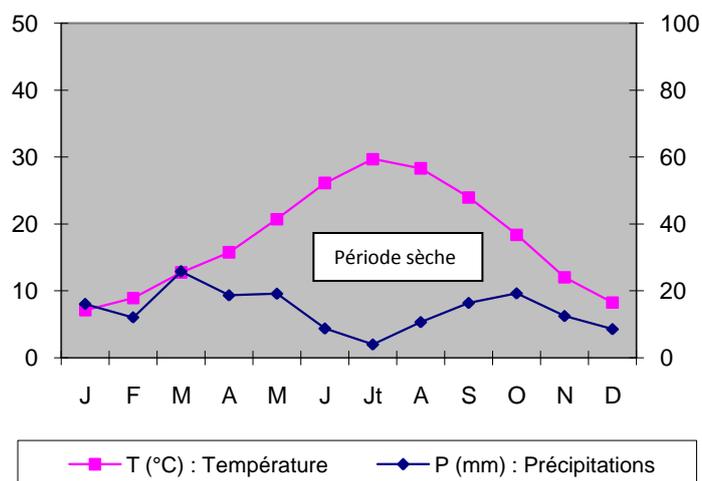


Figure 19 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (Station de Ain sefra).

### 2.2.6.5- Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger (1955)

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude.

En abscisse la moyenne des minima du mois le plus froid.

Le quotient d'Emberger est calculé par la formule suivante:

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

P: moyenne des précipitations annuelles (mm).

M: moyenne des maxima du mois le plus chaud (°k).

m: moyenne des minima du mois le plus froid (°k).

T (°k) = T °C + 273,2.

Tableau 31 - Valeur du  $Q_2$  et étages bioclimatiques

Station	Pluie (mm)	M (°c)	m (°c)	$Q_2$	Etage bioclimatique
Mecheria 1985-2007	221,2	37,6	2,5	21,49	Aride inférieur à Hiver frais
Naama 1985-2007	218,93	37,2	2,12	21,31	Aride inférieur à Hiver frais
Ain sefra 1985-2007	172,2	37,88	1,02	15,96	Aride inférieur à Hiver frais

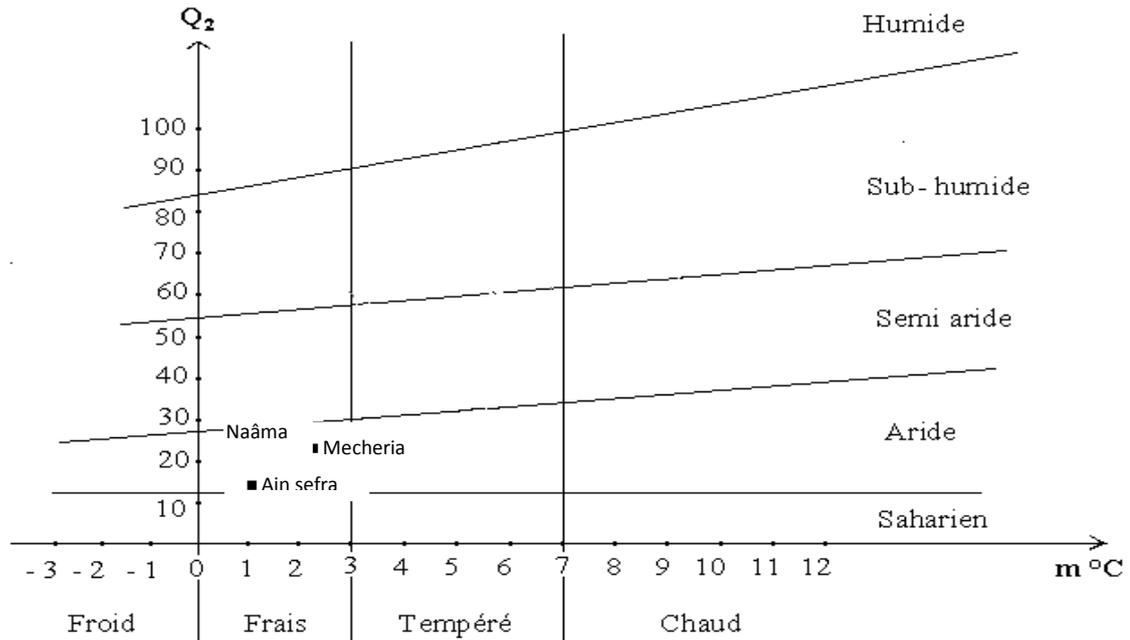


Figure 20 - Climagramme Pluviothermique d'EMBERGER

L'application du quotient pluviométrique sur les données climatiques récentes a révélé que les stations de Nama et Mécheria sont classées dans l'étage aride supérieur à hiver frais, et la station de Ain sefra dans l'étage aride inférieur à hiver frais.

Selon plusieurs auteurs, l'impact des changements climatiques, dont l'accentuation de l'aridité, sur le comportement de la végétation et le déclenchement des processus de la désertification est déterminant.

### 2.3- Aspects Floristiques :

Selon les différentes études, nous pouvons distinguer les principaux groupements végétaux suivants :

- **Végétation arborée** : occupant les monts des Ksour et certains reliefs isolés et constituée essentiellement de Genévrier de phoenicie (*Juniperus phoenicea*) et oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), le chêne vert (*Quercus ilex*). Le pin d'Alep (*Pinus halepensis*) occupe une partie de Djebel Aïssa sous forme de reliques. Sur les plaines, le pistachier d'Atlas (*Pistacia atlantica*) et le jujubier (*Ziziphus lotus*) souvent en association occupent les dépressions. Sur les terrains à texture sablonneuse on retrouve le retam (*Retama retam*) et tamarix (*T. gallica* et *T. africana*).

Le peuplement artificiel est constitué de l'essence principale *Pinus halepensis* associée à d'autres essences telles que : *Cupressus sempervirens*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Tamarix articulata*, *Tamarix gallica*.

Le tableau ci-après présente à titre indicatif la répartition des superficies en ha des différentes espèces existantes.

Essence	Genévrier	Tamarix	Chêne vert	Pin d'Alep	Retam	Cyprès	Eucalyptus	autres (*)	Total
TOTAL	12.810	7.689	5.680	2.687	738	49	17	107.930	137.600

(\*): Pistachier d'Atlas, Romarin, Alfa de montagne...

- **Steppe à alfa** : *Stipa tenacissima* est une espèce hautement xérophile sous appartenance à la végétation la plus aride. Dans les mises en défens, la steppe à alfa est en bon état ; son recouvrement peut atteindre 70% telle que la zone frontalière où l'action anthropozoïque est faible ou même presque nulle. L'alfa joue un rôle très important dans le maintien du sol et de sa protection contre le phénomène de l'érosion éolienne et les accumulations de sable au cours des périodes de sécheresse et de déficit hydrique du sol. Selon AIDOUD et TOUFFET (1996), l'alfa est une plante pérenne qui est capable de résister aux aléas climatiques et aux conditions sévères de sécheresse tout en maintenant une activité physiologique même au ralenti.

- **Steppe à sparte** : *Lygeum spartum* est une espèce qualifiée de médiocre sur le plan pastoral comme l'alfa. Seules les jeunes pousses et ses inflorescences sont broutées par les ovins. Sa valeur énergétique est assez faible. Par contre, il constitue des parcours d'assez bonne qualité avec un pouvoir de régénération et une productivité relativement élevée. Sur le sable *Lygium spartum* peut se mélanger avec *Aristida pungens*, à qui il cède progressivement la place lorsque l'ensablement devient plus important.

- **Steppe à armoise** (*Artemisia herba alba*) occupant de petites surfaces disséminées au niveau des zones d'épandage dans la partie nord de la wilaya.

- **Steppe à halophytes** : au niveau des dépressions salées (chott et sebkhas) ; elle est constituée essentiellement de *Atriplex halimus*, *Atriplex glauca*, *Suaeda fruticosa*.

- **Steppe à psammophytes** : Ce type de steppe se développe sur des terrains à texture sablonneuse et aux apports d'origine éolienne. Les principales espèces rencontrées sont *Aristida pungens*, *Thymelaea microphyla*, *Artemisia campestris* et *Atriplex halimus*. Les steppes arbustives sont représentées par *Retama retam* et *Tamarix spp.*

### 3- LE PHENOMENE DE LA DESERTIFICATION

#### 3.1- La désertification dans la wilaya de Naama

Qualifié de phénomène mondial et complexe, la désertification est devenue l'une des principales préoccupations des responsables tant au niveau central que local. Sa lutte doit être l'une des priorités dans le développement de cette région.

Sans nous étaler, nous essayons en tant que forestier, de mettre en exergue les principaux points susceptibles de nous orienter dans les opérations de reboisement.

- **La définition** de référence adoptée actuellement est celle établie lors de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED) qui s'est tenue à Rio de Janeiro en 1992 : " Le terme désertification désigne la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines". Cette définition est aujourd'hui reconnue et utilisée à l'échelle internationale.

Cependant, les spécialistes des zones arides différencient les deux termes de "désertification" et de "désertisation". Selon QUEZEL (2000), la désertisation est le résultat d'une progression des situations désertiques dans des zones bioclimatiques limites, en fonction des modifications du climat de type thermiques et hydriques. Le même auteur signale : « Il paraît donc évident, que dans ces zones très sensibles (bioclimat aride inférieur), un processus de désertisation se produit sous nos yeux depuis 30 à 40 ans».

- **Les causes** naturelles d'origine climatique sont évidentes selon plusieurs auteurs. Les variations significatives en pluviométrie (diminution) de même que sur le plan thermique (élévation) témoignent d'une sécheresse qui caractérise ces dernières années les zones steppiques et qui conditionne une dynamique régressive de la végétation. Cependant, l'impact de la sécheresse est faible dans les zones où la pression anthropozoogène est faible, tel est le cas de la zone frontalière gérée par l'ANP où au niveau des terrains mis en défens, ce qui montre que le climat est un facteur aggravant dans le processus de dégradation. En revanche, le phénomène de sécheresse ne doit pas constituer une contrainte majeure pour le forestier dans cette zone, il doit être bien géré. Selon BOURBOUZE (2002), la sécheresse n'est plus considérée comme un phénomène conjoncturel mais bien structurel qu'il faut impérativement intégrer dans les stratégies de développement des régions touchées.

Selon MEDERBEL (2002), le bois dans différentes actions de dégradation est naturellement variable, mais la mise en culture, le surpâturage et la coupe de bois expliquent à elles seules 80 à 90% des surfaces désertifiées. A Naama, les causes anthropiques selon leur importance peuvent être cernées dans :

• **Le surpâturage** : ses effets sur les parcours sont visibles. Il se présente sous deux formes : La présence d'un troupeau sur une aire de parcours pendant une longue durée - La présence d'un effectif important dépassant les capacités du parcours. Sous cette pression, les ressources pastorales n'auront plus le temps ni les conditions nécessaires à la régénération et à la croissance. De même pour les formations forestières naturelles ou artificielles où la régénération naturelle est presque nulle, ce facteur constitue selon notre diagnostic un problème sérieux qui doit être bien pris en charge.

• **Le défrichement** : à Naama, il est pratiqué au profit de la céréaliculture mais malheureusement pour des rendements précaires et aléatoires. La charrue à disque demeure l'outil le plus redoutable dans la dégradation des terres pour les préjudices qu'il cause. L'effet de cette action est plus intense en période de sécheresse ou les agents érosifs sont plus agressifs sur la surface ameublie du sol. La mise en valeur dans le cadre de l'APFA, sur des terrains de parcours sans étude détaillée, malgré les restrictions et les mesures prises par l'Etat, représente une autre forme de dégradation. En zone de montagne, le défrichement ne constitue pas un vrai problème pour la wilaya de Naama. Par ailleurs, le rootage exercé pour la réalisation des reboisements peut contribuer à la dégradation des terres en cas d'échec ou non réalisation des plantations, ce qui expose le sol rooté à l'érosion éolienne.

• **L'éradication des espèces ligneuses** : Cette pratique demeure toujours exercée par la population éparsée pour satisfaire les besoins en combustible pour la cuisson et le chauffage. L'état actuel de la dégradation des peuplements forestiers montre que la végétation ligneuse a été surexploitée (coupes de Jenévrier, Pistachier, Tamarix, Jujubier, etc...), de même pour les parcours où les espèces ligneuses sont déracinées (Armoise blanche, Noaea mucronata, Salsola vermiculata et Tetrendra, Hammada scorpia, etc...).

• **Les incendies** : leur effet n'est pas de la même ampleur que celui des autres facteurs surtout au niveau des parcours, mais dans les massifs il est redoutable sur les peuplements naturels tel est le cas des incendies de 1995 et 2009 enregistrés au niveau de Djebel Aissa et Djebel Morghad dans la zone de Ain Sefra.

- **Les processus** : la perception des mécanismes et modalités de déclenchement du phénomène de la désertification diffère selon les spécialistes et chercheurs. D'après QUEZEL (2000), les processus de désertification répondent en Afrique du Nord sur le plan dynamique, au déclenchement de divers phénomènes (ici pratiquement toujours régressifs) dont les principaux sont : la matorralisation (embroussaillage des ensembles forestiers), la dématorralisation (l'installation de chaméphytes de petite taille), la steppisation (installation des steppes à graminées) et la thérophytisation (envahissement des espèces annuelles).

MEDERBEL (2002) considère que le scénario est toujours le même quelque soit l'endroit, même si les itinéraires et la durée des étapes qui conduisent à la désertification sont différents: on assiste à une régression du tapis végétal qui va passer par plusieurs gradations : les diminutions quantitatives sont suivies par un changement de la composition floristique ; Les plantes sont de plus en plus rabougries et inintéressantes ; graduellement le sol découvert subit l'action du vent et de la pluie ; les phénomènes d'ablation et de décapage laissent des étendues caillouteuses tandis que le transport et l'accumulation créent des paysages dunaires.

**- Les aspects de la désertification :** Selon les diverses études et les différents constats faits par plusieurs chercheurs, nous essayons de donner un bref aperçu sur les aspects de ce phénomène qui sont devenus visibles à travers la wilaya, dont les principaux sont :

\* L'ensablement des terres agricoles (périmètres de Naama, Ain Ben khelil, et El Biodh), reboisements (bandes et ceintures), axes routiers (RN 6 et 22, CW), voie ferrée, centrales électriques (Naama et Touifza) et ouvrages hydrauliques (certains forages et retenues).

\* L'ensablement des agglomérations et localités (Naama, El Biodh, Ain Ben Khelil, ...)

\* L'envasement des réseaux d'évacuation des eaux pluviales et réseaux d'irrigation.

\* Tempêtes de sable fréquentes et ses effets sur la vie quotidienne des populations.

\* Dégradation visible du couvert végétal et disparition de parcours de certaines espèces telle que l'armoïse.

\* Régression de la nappe alfatière et arrêt d'exploitation d'Alfa qui constituait durant les années 70 une source d'activité économique.

**- Les conséquences de la désertification :** les conséquences sont fatales et multiples sur tous les plans dont nous citons principalement :

\* ***Ecologiquement :***

- Une réduction globale du couvert végétal, voire la disparition de certains écosystèmes comme les parcours à armoïse ou même à alfa dans plusieurs zones.

- La prolifération dans les terres de parcours des espèces végétales peu ou non palatables, ou psammophiles ou même toxiques (*Peganum*) au détriment des espèces fourragères ;

- La dégradation des sols due au tassement provoqué par les troupeaux et les camions induisant une réduction de l'infiltration des eaux de pluie ;

- La baisse de fertilité notamment par la diminution du taux de matière organique et la perte des éléments nutritifs. La productivité primaire peut être réduite à moins de 10 % de la productivité initiale des écosystèmes non désertisés (LE HOUEROU, 1987).
- L'érosion génétique progressive tant végétale qu'animale (ABDELGUERFI et LAOUAR 2000).
- Altération de l'environnement et déséquilibre écologique.

**\* Economiquement :**

- Dégâts causés par l'ensablement sur les infrastructures, équipements publics, exploitations agricoles et agglomérations.
- Préjudices causés par l'érosion hydrique sur les différents ouvrages.
- Réduction de la productivité des terres agricoles sylvicoles et pastorales.
- Coûts élevés des opérations de lutte, et baisse des investissements.

**\* Socialement :**

- Dégradation des conditions de vie de la population suite à la baisse de revenu pour les agropasteurs et les répercussions sur la sécurité alimentaire.
- Exode rural avec toutes ses conséquences multidimensionnelles.
- Conflits sociaux suite au à la régression des ressources naturelles.

Devant toutes ces conséquences qui ne représentent qu'une partie de ce que pourrait engendrer le fléau de la désertification, et dans le but d'orienter les interventions de lutte au niveau des zones touchées, la DGF a lancé en 1992 une étude qui a été confiée au Centre des Techniques Spatiales (CTS) d'Arzew portant sur "l'établissement de la carte nationale de sensibilité des terres à la désertification" par télédétection, qui fût actualisée en 2009.

### **3.2- La carte nationale de sensibilité à la désertification**

**\* Actualisation et extension de la carte :** l'étude a touché les zones exposées au risque de désertification afin d'effectuer un zonage de l'écosystème steppique en fonction de sa dégradation. Cette étude a permis d'établir la carte nationale de sensibilité à la désertification à l'échelle du 1/200.000e sur l'ensemble de la zone steppique pour les wilayas de Djelfa, M'sila, Laghouat, Batna, Khenchela, Tébessa, Biskra, El bayadh, et Naama.

Le contexte de cette étude est l'élaboration d'un plan de développement des zones arides et de lutte contre la désertification en Algérie. Etant donné l'étendue du territoire et de la région touchée par ce phénomène, la télédétection a été retenue comme outil d'investigation. Cet outil consiste en l'utilisation d'images prises par des capteurs placés à bord de satellites, dont les principales propriétés sont :

- Possibilité d'appréhender de vastes étendues à partir d'un seul document représentant différentes bandes spectrales;
- Répétitivité et fréquence de prise de vue permettant le suivi de phénomènes évolutifs.

\* **Indicateurs de la désertification :** En l'absence de couvert végétal (destruction des plantes pérennes par arrachage ou fauchage), l'érosion hydrique et éolienne interviennent sur la couche arable, le stade ultime de la désertification étant la mise à nu de la roche mère ou des encroûtements calcaires et gypseux. Les produits érodés se déposent et leurs éléments fins sont repris par l'érosion éolienne. L'intensité de l'érosion dépend de la topographie, du caractère des précipitations et des vents.

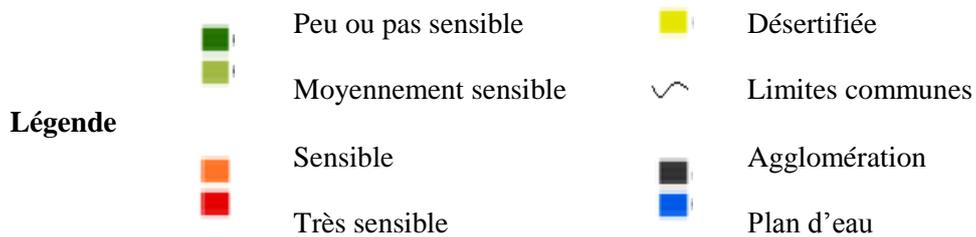
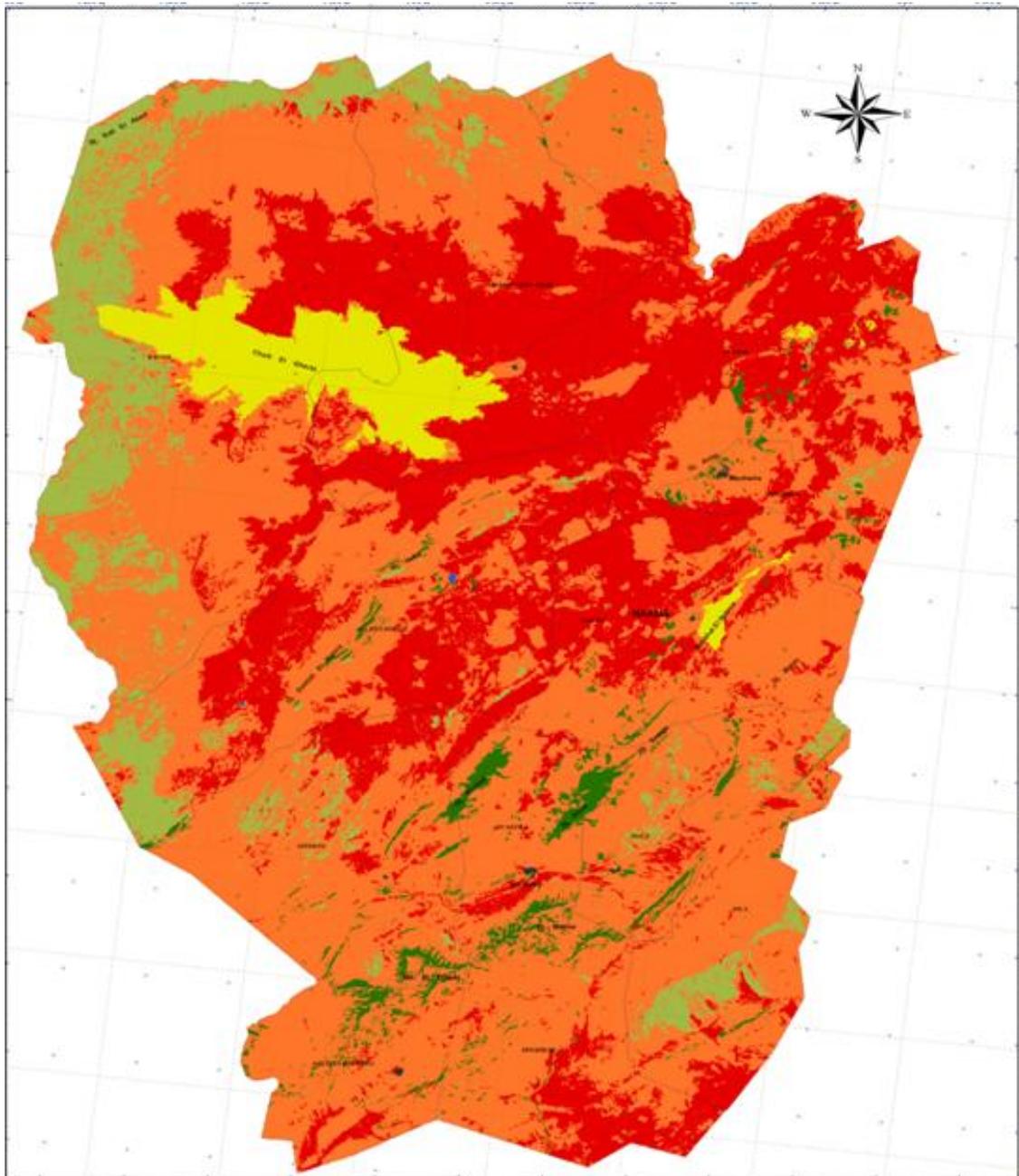


Figure 21 : Carte de sensibilité à la désertification - wilaya de Naama (CTS, 2009).

Les indicateurs de la désertification retenus dans cette étude sont le couvert végétal, le sol et la morphologie. Chacun de ces indicateurs est classé selon son état et l'impact qu'il produit sur la désertification. La combinaison à travers une matrice de décision de l'état de chacun de ces indicateurs donne lieu, selon un croisement judicieusement conçu, à un niveau de sensibilité à la désertification.

\* **Etablissement de la carte** : la carte établie (Fig. 21) a fait ressortir 05 classes de terres :

- La classe **très sensible** à la désertification se localise au niveau des édifices sableux et de leurs environs constitués par des voiles sableux.
- Pour la classe **sensible** à la désertification, il s'agit essentiellement des terrains occupés par une steppe, dont le taux de recouvrement ne dépasse guère les 20%. Les terrains plats de parcours sont sensibles car très accessibles. Aussi, cette classe concerne les terrains en pente accentuée affectés par une érosion hydrique intense.
- La classe **moyennement sensible** à la désertification, concerne les terrains peu accidentés couverts par des parcours à recouvrement moyen à base d'Alfa et d'Armoise ainsi que les lits d'oueds et Dayas occupés par la céréaliculture.
- La classe **peu ou pas sensible** à la désertification est caractérisée par des sols minéraux bruts, des parcours à base d'alfa bien venante, des massifs montagneux et des matorrals constitués par une végétation à base d'Alfa et de genévrier. Cette végétation est dotée de grandes potentialités de régénération pouvant stopper l'effet de l'érosion.
- La classe **désertifiée** est constituée par les chotts et les sebkhas.

Selon la DGF, l'utilité de ce travail se justifie dans la mesure où c'est à partir de ses conclusions que nous pouvons élaborer des programmes d'interventions précis sur la steppe, et que le suivi de la désertification et de son évolution peut se faire par une mise à jour de cette étude.

Nous pouvons dire qu'actuellement cette carte peut constituer une base de travail notamment pour le forestier mais avec certains travaux complémentaires de terrains.

### **3.3- L'érosion éolienne et le phénomène d'ensablement**

En Algérie, 150.000 d'hectares par an sont ensevelis par l'ensablement (BENABDELLI 2005). Ce phénomène demeure l'aspect le plus frappant qui caractérise l'érosion éolienne et constitue le risque majeur qui menace la wilaya sur tous les plans. L'ensablement ne peut se produire que si les conditions édaphiques, climatiques et de végétation leur offrent un terrain propice, à savoir :

- l'aridité du climat - un sol peu profond - un taux de recouvrement faible de la végétation - présence d'un espace assez étendu et absence de barrières naturelles permettant de limiter la vitesse du vent pour freiner les mouvements des particules ;

Les conditions énumérées ci-dessus sont en réalité omniprésentes, sauf que dans le passé le couvert végétal qui était dense a joué un rôle considérable dans le piégeage du sable et de la matière organique entraînée par le vent; matériaux qui s'accumulent au pied de chaque touffe de végétation.

L'ampleur du phénomène réside dans sa vitesse de propagation amplifiée par les vents efficaces. Le sable gagne du terrain au fur et à mesure que la végétation avoisinante est détruite ou enterrée, rendant stériles les terrains de culture et de parcours productifs se trouvant aux alentours. Selon BOUABDELLAH H (1991) in

BENSAID A.(2006), ce phénomène s'est accentué dès les années 80. Les études réalisées sur l'ensablement ont pu mettre en évidence une dynamique (Fig. 22) qui caractérise chaque forme d'accumulation sableuse :

**Les anciens cordons dunaires :** les édifices dunaires présents dans la région : grande dune de Magroune, la dune de Mekter (zone de Ain Sefra) et la dune de Nebch au nord de Djebel Antar (zone de Mecheria). Ces dunes ont acquis avec le temps une forme longitudinale selon la même direction que les chaînons de l'Atlas saharien (sud-ouest nord-est), et elles sont considérées comme des zones d'exportation de sable (BENSAID A., 2006) ces dunes. Dans l'ensemble ces dunes paraissent stables, mais la fragilité du milieu aggravé par les phénomènes épisodiques de sécheresse ces dernières décennies a perturbé cette stabilité. A cet effet, il n'en demeure pas moins qu'elles constituent une source d'alimentation en sable pour les différentes zones situées plus en aval de ces édifices, malgré la présence de la végétation psammophile et clairsemée naturelle et artificielle (ancienne fixation des dunes), causant ainsi des dégâts sur les infrastructures (régions d'El Biodh, Ben Amar, Naama, Ain Ben Khelil...)

Le mécanisme de progression de ces dunes a été mis en évidence par le travail initié par la direction de l'environnement en 2003 et réalisé par l'AGENCE TAD. La dynamique de ces trois anciens cordons dunaires de la wilaya de Naâma entre la période 1957 et 2002 fait ressortir que la progression spatiale du cordon de Ain Sefra a triplé soit une moyenne 96 hectares par an. Quant aux autres cordons la progression est moins importante, mais ils constituent de véritables zones de source d'alimentation en particules de sable vers les zones en aval.

**Les nouvelles accumulations sableuses :** Selon les études menées par l'IGAT de l'université d'Oran en 2004 ou l'étude réalisée par l'INRF au profit de la conservation des forêts en 2003, les dépôts sableux récents relevés sur le terrain sont de divers types :

- **Le nappage de sable :** est considéré comme un saupoudrage diffus des particules fines évolué à un dépôt de sable de 5 à 25 centimètres d'épaisseur moyenne qui se propage suivant la direction du vent dominant en formant de véritables zones d'accumulation qui s'étalent de quelques mètres à plusieurs kilomètres. Plusieurs zones sont touchées par ce phénomène et plus particulièrement les espaces dépourvus de tous obstacles naturels.

- **Les dunes édifiées** sont de formes et de tailles diverses : les barkhanes isolées et coalescentes, les micro dunes, des dunes sans crêtes apparentes et les voiles sableux. Leur morphologie diffèrent d'une zone à l'autre par le stade d'évolution lié à plusieurs critères d'ordre naturels (reliefs, nature de substrats, présence ou absence de la végétation, force et fréquence des vents efficaces, etc.) et artificiels (obstacles créés par l'homme).

Par ailleurs, il convient de noter que certains cordons dunaires comme celui de Gaaloul (zone de Ain Ben Khelil) qui connaît actuellement des travaux de fixation, sont alimentés par le sable en transit aérien à partir de sources situées sur le territoire Marocain. Ceci complique d'avantage les interventions pour la lutte qui doit être d'envergure régionale.

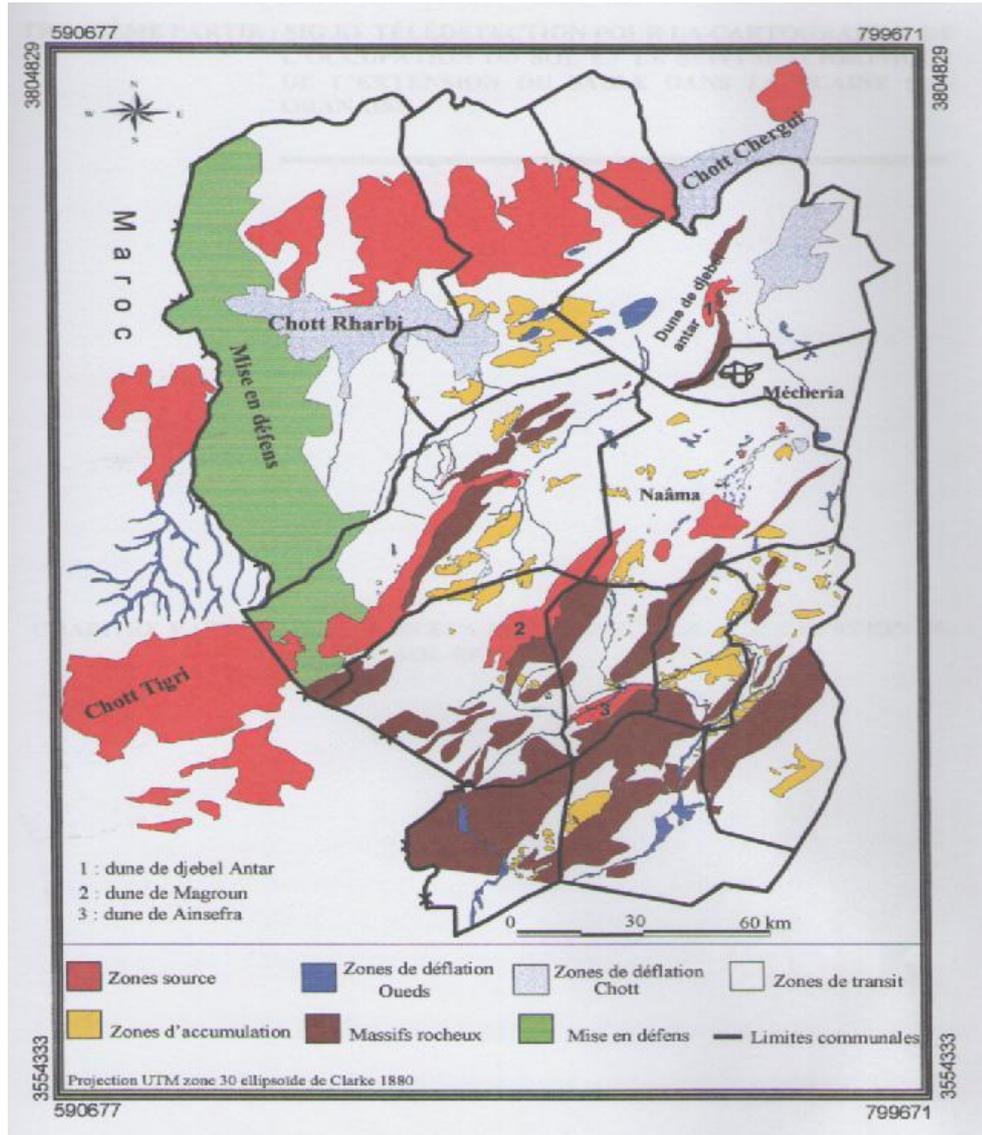


Figure 22 : Organisation spatiale du phénomène d'ensablement (BENSAID A., 2006).

### 3.4- Le problème d'érosion hydrique

Les effets de la dégradation des écosystèmes forestiers naturels dans la wilaya de Naama par destruction du couvert végétal s'observent nettement dans les crues qui envahissent chaque fois les infrastructures et les agglomérations en particulier les villes de Mecheria, Ain Sefra, Moghrar et Asla, causant ainsi des dégâts matériels et mêmes humains. L'ampleur de l'érosion hydrique, caractérisée par l'apparition de nouveaux ravins et cours d'eau modifiant la physionomie de plusieurs reliefs et induisant l'altération du sol, demeure l'un des aspects de cette dégradation qui ne cesse d'évoluer.

Les moyens matériels et financiers engagés par l'Etat pour atténuer les effets des inondations sont importants et les moyens de lutte sont considérables. En 2008, le programme spécial des intempéries comprenant

diverses opérations a touché plusieurs communes. Il a été réparti sur plusieurs secteurs dont la conservation des forêts fût chargée de l'action de correction torrentielle comme traitement mécanique des bassins versants.

#### **4- VOCATION DE LA WILAYA ET ZONAGE ECOLOGIQUE**

##### **4.1- Principales unités géomorphologiques**

- **Altitude et pente :** Sur le plan altimétrique, la carte (Fig. 23) illustre la répartition de ces zones naturelles qui caractérisent la wilaya de Naâma, où nous pouvons distinguer six classes d'altitude.

De même, la carte (Fig. 24) avec les quatre (04) classes de pente donne un aperçu sur le relief de la wilaya qui constitue un facteur non négligeable au titre de l'aménagement et du développement durable de la wilaya.

- **Géomorphologiquement :** les principaux cycles climatiques du Quaternaire ont donné à la région steppique une physionomie particulière en relation avec la nature du substrat géologique et la tectonique d'ensemble. Selon KADI-HANIFI (1998) et DJEBAILI et al (1982) in BENSALIM A., spatialement la wilaya de Naama est constituée des principales unités géomorphologiques suivantes : les reliefs ; la plaine et surfaces plus ou moins planes ; les dépressions ; les accumulations éoliennes.

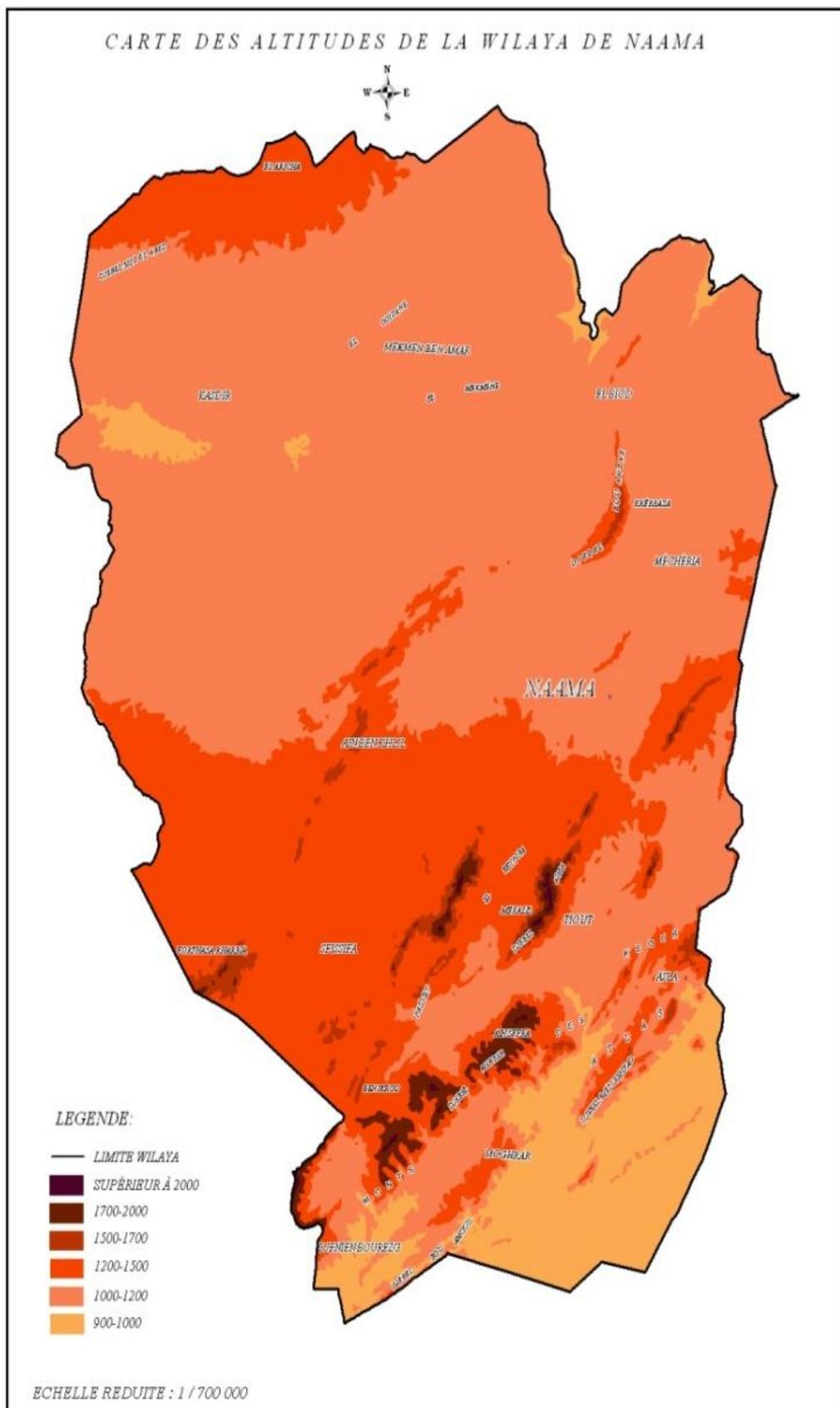


Figure 23 : Carte des classes d'altitude de la wilaya de Naama (CENEAP, 2009)



#### **4.1.1. Les reliefs**

Les djebels de la wilaya se présentent sous forme d'ensembles massifs à structures complexes et plus ou moins allongées et étirées suivant l'axe général du plissement sud-ouest nord-est. Ces structures sont généralement liées à la tectonique, à la lithologie et à l'érosion.

Elles sont constituées de roches dures (calcaire, calcaire dolomitique et grès) d'âge Jurassique dont la pente des versants est généralement forte. Parmi ces structures plissées il importe de citer l'anticlinal d'âge Jurassique culminant à 2136 m de djebel Morghad d'orientation sud-ouest nord-est. De même orientation, Djebel Aissa culmine à 2236 m. Un autre anticlinal plus septentrional correspond au djebel Antar, petit chaînon avancé de l'Atlas Saharien en forme d'arc dont l'altitude atteint 1721 m (REMAOUN K., 1998 *in* BENSAID A., 2006).

#### **4.1.2. La plaine et surfaces plus au moins planes**

La majeure partie de l'espace de la wilaya est occupée par une plaine plus ou moins plane dans l'altitude augmente sensiblement vers le sud (1000 à 1330 m). Elle est truffée de nombreuses petites cuvettes de dimension et d'origine différentes (Sebkha, Dayas, cuvettes hydro-éoliennes dénommées localement Mekmene, oplat ou haoud) dans lesquelles se perd un réseau hydrographique endoréique à éléments courts et inorganisés. Elle est couverte par une épaisse dalle calcaire lacustre d'âge post-miocène. Depuis le Quaternaire des alluvions anciennes constituées de galets, de sables, d'argiles et d'alluvions récentes contenant des sables et des argiles couvrent cette dalle calcaire.

#### **4.1.3. Les dépressions**

Les eaux de ruissellement empruntent les lits d'oueds à fond plat largement encaissé pour s'accumuler finalement dans des dépressions endoréiques. Dans cette zone nous distinguons les dépressions salées (Chott Chergui, Chott el Rharbi, Sebkat en Naâma ) et les dayas et les mekmènes où s'accumulent les eaux de surfaces non salées.

Les dayas sont de petites dépressions peu profondes, dont les sols sont généralement plus profonds par rapport aux glacis encroûtés, et ils sont occupés par l'armoise blanche. Elles sont mises en culture après avoir été défoncées ou routées pour rompre la croûte. Les chotts et les sebkhas sont des dépressions salées où l'on rencontre une steppe à halophytes.

#### **4.1.4. Les formations et accumulations éoliennes**

Nous pouvons distinguer les trois formes d'accumulation sableuses suivantes :

- Les formes d'accumulations anciennes à matériau éolien représenté par les champs de dunes formés aux piémonts des djebels de l'Atlas saharien ou des reliefs isolés (Djebel Morghad, Dj. Bouamoud, Mekter, Boulerhfad et zone de Gaaloul).

- Les formes d'accumulation anciennes à matériau éolien gypseux qui comprend l'ensemble des accumulations qui sont présentes sur les bordures du chott Chergui (Zone de Feggara à El Biodh).

- Les formes d'accumulations récentes sont fortement liées aux régimes des fréquences des vents efficaces, à la nature des substrats géologiques et à la nature des obstacles (touffes de végétations, chaînons de montagnes, bloc, reg, remblais de carrière, etc.) responsables de leur formation. Donc on retrouve autant de formes d'accumulation qu'il y a de types d'obstacles responsables au freinage de la vitesse du vent.

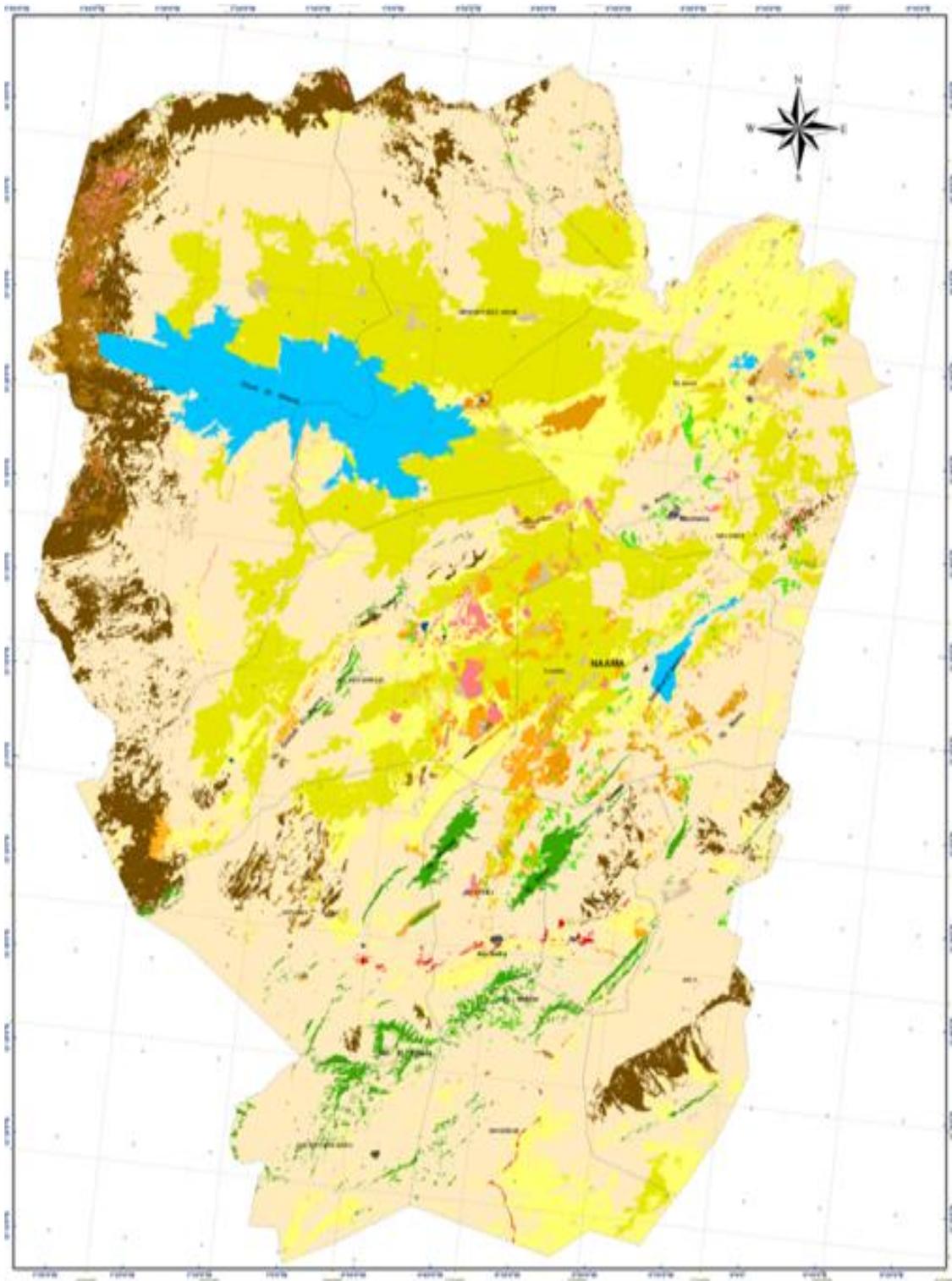
#### 4.2- Répartition des terres :

L'affectation des terres de la wilaya de Naama (Tab. 32) en fonction de leur vocation et de leur utilisation fait apparaître que près de 75 % des terres de la wilaya relèvent de la S.A.T (surface agricole totale) dont 99 % sont des parcours. Les terres forestières renferment en plus de la couverture forestière, les terres à vocation forestière. La nappe alfatière estimée à près de 436.000 ha fait l'objet d'une étude cartographique en cours de réalisation par le BNEDER. Les terres incultes représentent les espaces improductifs relevant d'autres secteurs.

Tableau 32 : Affectation des terres de la wilaya (DPAT, 2008)

Surface agricole (ha)				Nappes Alfatières (ha)	Terres forestières (ha)	Terres Incultes (ha)	Total (ha)
S.A.U	Terres improductives	Pacage et parcours	S.A.T				
20.960	60	2.182.440	2.203.460	436.250	166.840	144.864	2.951.414
-	-	-	74,6 %	14,8 %	5,7 %	4,9 %	100 %

A travers la carte d'occupation des sols (Fig. 25) établie par le CTS d'Arzew en 2009 nous pouvons distinguer les principales affectations réparties sur les grands ensembles géographiques de la wilaya.



- |   |                            |   |                                |   |                    |
|---|----------------------------|---|--------------------------------|---|--------------------|
|  | Forêt                      |  | Groupe ment à halophytes 1     |  | Voile sableux      |
|  | Reboisement                |  | Groupe ment à halophytes 2     |  | Plan d'eau         |
|  | Groupe ment à Alfa         |  | Maraichage et arboriculture    |  | Chott et sebkha    |
|  | Groupe ment à Armoise      |  | Céréalicul ture et jachère     |  | Agglomération      |
|  | Groupe ment à Remt         |  | Sol nu et affleurement rocheux |  | Limites communales |
|  | Groupe ment à psammophytes |  | Edifice sableux                |   |                    |

Figure 25 : Carte d'occupation des sols de la wilaya (CTS 2009)

#### 4.2.1- Les terres agropastorales

En analysant le tableau ci après (Tab. 33) nous constatons que la SAU ne représente que 0,95 % de la SAT localisée essentiellement dans les communes de Ain Ben Khelil et El Biodh suivis de Naama, Mecheria et Ain Sefra.

Tableau 33 : Répartition des terres agricoles par commune (DSA 2008)

Commune	S . A . U					Terres impro-ductives	Pacage et parcours	S.A.T
	Cultures herbacées	Arbori-culture	Terres au repos	Total SAU				
				Total	Dont irriguée			
Naâma	292	903	1.589	2.784	914	4	188.335	191.123
Mecheria	332	264	2.173	2.769	621	4	34.736	37.509
Ain-Sefra	629	922	529	2.080	2.685	11	51.171	53.262
Tiout	333	641	84	1.058	1.121	5	58.447	59.510
Sfissifa	217	797	466	1.480	1.201	6	159.344	160.830
Moghrar	118	535	0	653	660	5	140.556	141.214
Asla	446	540	80	1.066	1.247	6	181.404	182.476
D. Bou Rezg	63	262	55	380	360	2	48.961	49.343
Ain-Ben-Khelil	635	760	2.289	3.684	1.775	9	242.276	245.969
M. Ben Amar	202	31	617	850	260	2	278.982	279.834
Kasdir	10	7	900	917	224	2	511.424	512.343
El-Biodh	472	570	2.197	3.239	1.132	4	286.804	290.047
<b>Total</b>	<b>3.749</b>	<b>6.232</b>	<b>10.979</b>	<b>20.960</b>	<b>12.200</b>	<b>60</b>	<b>2.182.440</b>	<b>2.203.460</b>

- **La surface agricole utile** : de 1984 à 2008 a enregistré une hausse de près de 20.000 hectares dont 58 % en irrigué. Cette hausse est due essentiellement à la mise en valeur des terres de parcours initiée dans le cadre de la loi 83-13 du 13 août 1983 relative à l'APFA (Accession à la Propriété Foncière Agricole). À ce titre, cette loi a ouvert des possibilités d'investissement et d'exploitation des terres "arch", à tous les citoyens y compris, les détenteurs de fonds et de capitaux urbains complètement étrangers à la steppe.

L'accès à la propriété foncière agricole (APFA) oblige les bénéficiaires à travailler et mettre en valeur leurs parcelles agricoles au bout de cinq années moyennant le dinar symbolique. Après un constat positif de la mise en valeur de la terre il sera procédé au transfert de propriété. Toutefois, si le constat est jugé négatif un arrêté est établi pour annuler l'accès à la propriété.

Selon la DSA, 70 % des terres attribuées dans le cadre de l'APFA ont été réellement mises en valeur. Les 30 % qui restent correspondent à des superficies de parcours qui ont été défrichées et défoncées sans être mises en valeur, ce qui a aggravé la dégradation des parcours déjà fragilisés par les actions conjuguées des aléas climatiques et activités anthropiques.

Outre le dispositif de l'APFA, les mises en valeur des terres par la concession occupe une superficie de 2225 ha. Ces périmètres réalisés par l'organisme de la "Générale des Concessions Agricoles" considérés comme des "exploitations clé en main" connaissent de grands problèmes liés aux attributions et à l'identification des bénéficiaires, ce qui constitue un facteur venant aggraver la situation de l'agriculture dans cette zone steppe et accentuant les processus de désertification.

Le système de production agricole dominant au niveau de la wilaya est un système agro-pastoral, basé essentiellement sur une technique d'association "agriculture – élevage pastoral" particulièrement "Céréaliculture – élevage ovin". Les terres emblavées essentiellement occupées par de l'orge et rarement du blé, présentent des rendements qui ne dépassent actuellement les 7 qx/ha, ce qui témoigne de la précarité de ce type de culture. COUDERC (1975) signale qu'en 1973, compte tenu de ses effets, toute céréaliculture a été interdite sur la steppe de la wilaya de Saida.

Un autre groupe de systèmes de production considéré comme plus ou moins moderne est en train d'être généralisé, basé sur un début d'intensification agricole, avec l'introduction de l'arboriculture fruitière, l'oléiculture et la viticulture, la généralisation des systèmes maraîchers, l'irrigation par aspersion, l'appui à la phoeniciculture et aux petits élevages (aviculture essentiellement). Par ailleurs, le degré de menace sur les terres agricoles par le phénomène d'ensablement, remet en cause le choix de certains périmètres de mise en valeur, où les contraintes d'ordre naturel n'ont pas été prises en considération.

- **Les pacages et parcours steppiques** : Ils couvrent une superficie estimée à 2.182.440 ha hectares, soit 99 % de la SAT et 74% de la surface totale wilaya. Auparavant, Ils caractérisaient la principale ressource fourragère pour l'alimentation des cheptels ovins et caprins. (ABDELGUERFI A. et LAOUAR M., 1996) affirment que les ressources naturelles des parcours ont baissé. Actuellement ces surfaces de parcours assurent moins de 10% du besoin énergétique du cheptel. Dans le passé l'exploitation des parcours était focalisée uniquement sur les espèces les plus développées et le cheptel partitionné en plusieurs unités pour éviter la concentration d'un nombre important au même endroit.

Cet équilibre entre les anciens nomades et la steppe a été rompu. Actuellement, nous assistons à une exploitation irrationnelle qui s'exerce sur un grand nombre d'espèces steppiques, même les racines des graminées et des ligneux sont exploitées, tel que l'arrachage de l'alfa pour l'alimentation du bétail.

Le surpâturage constitue une pression qui s'exerce de plus en plus sur les parcours. Selon HADDOUCHE (2009), la charge animale actuelle est de l'ordre de 3 têtes à l'hectare pour la zone de Naama et El Biodh, et 2 têtes à l'hectare pour la zone de Mecheria et Ain Ben Khelil, alors que la charge acceptable et suggérée par LE HOUEROU en 1985 est de 01tête par 4 ha. Selon AIDOUD (1994), le surpâturage constitue pour une grande partie de la steppe l'action la plus dévastatrice sur la végétation pérenne et le principal facteur de désertification durant les deux dernières décennies.

Un autre facteur favorisant la dégradation des parcours, c'est la mécanisation ou l'utilisation intense des camions comme moyen de transport. En 2000, selon KHALDOUN, près de 95% des éleveurs nomades possèdent au moins un camion. La direction du transport a recensé plus de 1600 camions en circulation, dont le plus utilisé est le type GAK en raison de ses qualités d'adaptation en milieu steppique et la facilité d'entretien. Les effets du camion sur les parcours se manifestent par :

- l'ouverture de réseau de pistes qui sillonnent la steppe provoquant le tassement du sol.
- le déplacement rapide et massif du cheptel intra et inter wilayas.
- l'approvisionnement continu en aliments du bétail.
- le transport facile des plantes fourragères arrachées.

Ainsi, l'extension anarchique de la céréaliculture en dehors des zones traditionnellement réservées à cet effet notamment les zones d'épandages, les dayas, et les Mekmene, conjuguée au surpâturage à la mécanisation et à l'éradication des plantes ligneuses, aggravée par les aléas climatiques constituent les principales causes de la dégradation des parcours de cette wilaya.

#### **4.2.2- Les nappes alfatières**

La "mer d'Alfa" image souvent évoquée au siècle dernier, suggère la densité et la monotonie des nappes alfatières qui occupaient alors 70 % de la surface des hautes plaines d'Algérie (AIDOUD et TOUFFET, 1996). En 1976, l'étude réalisée par SODETEG (bureau d'étude français) a révélé que l'alfa couvrait 800.000 ha. L'étude réalisée par le BNEDER en 1986, fait apparaître une superficie de 690.541 ha.

Selon l'étude réalisée par le CNTS en 1992, Les nappes alfatières occupaient une superficie de 436.250 Ha dont 56% localisées au niveau des communes de Kasdir, Ain Ben Khelil, et Sfisifa qui correspondent à la zone frontalière (zone mise en défens par l'A.N.P) suivies des communes d'El biodh, Mekmen Ben Amar et Naama. BOUCHETATA (2005) note qu'en l'espace de 20 ans (de 1980 à 2000) deux espèces caractéristiques de Naama, *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba alba* ont perdu une grande partie de leur territoire, et dans certains espaces, elles ont complètement disparu.

L'étude menée par le BNEDER (2009) et qui consiste au recensement et cartographie des nappes alfatières, montre pour la wilaya de Naama une certaine reconstitution des nappes dont la superficie est estimée à 577.244 ha localisée principalement à l'ouest de la wilaya particulièrement au niveau de la zone frontalière. Selon l'étude, la classification des nappes a fait ressortir les classes suivantes (Fig. 26) :

- 58,51 % d'Alfa de protection (ALF 1) dont l'utilité essentielle est de maintenir un couvert protecteur. Elle regroupe : Alfa sur pentes supérieures à 12 % - Alfa du sous bois - Alfa de zones sableuses - Alfa dégradé.

- 41,49 % d'Alfa d'exploitation (ALF 2) renfermant 04 classes :

- \* A2-1 : Nappe à bon potentiel de production.
- \* A2-2 : Nappe à potentiel de production moyen.
- \* A2-3 : Nappe à utilisation mixte (Récolte et pastoralisme).
- \* A2-4 et A2-5 : Nappe dégradée à reconstituer.

L'alfa est une plante industrielle et non de pâture car elle ne sert pas longtemps d'aliment pour le mouton, elle offre un fugace pâturage d'entretien par ses jeunes pousses, de plus elle est pauvre en éléments protéiques (BOUKLI H., 1996). En matière d'exploitation, la wilaya de Naama a connu une relance en 1996 après un abandon depuis 1986. Cette reprise n'a pas duré longtemps où nous assistons à un arrêt total depuis 1999 pour des raisons liées essentiellement au manque de partenaires potentiels pouvant valoriser cette richesse d'une part et à l'état de dégradation très avancé des nappes alfatières d'autres part.

L'espèce *Stipa tenacissima*, du grec *stupe = filasse* (BELOUED, 1998), était très employée par la population pour la sparterie qui tend à disparaître face à l'envahissement des produits synthétiques.

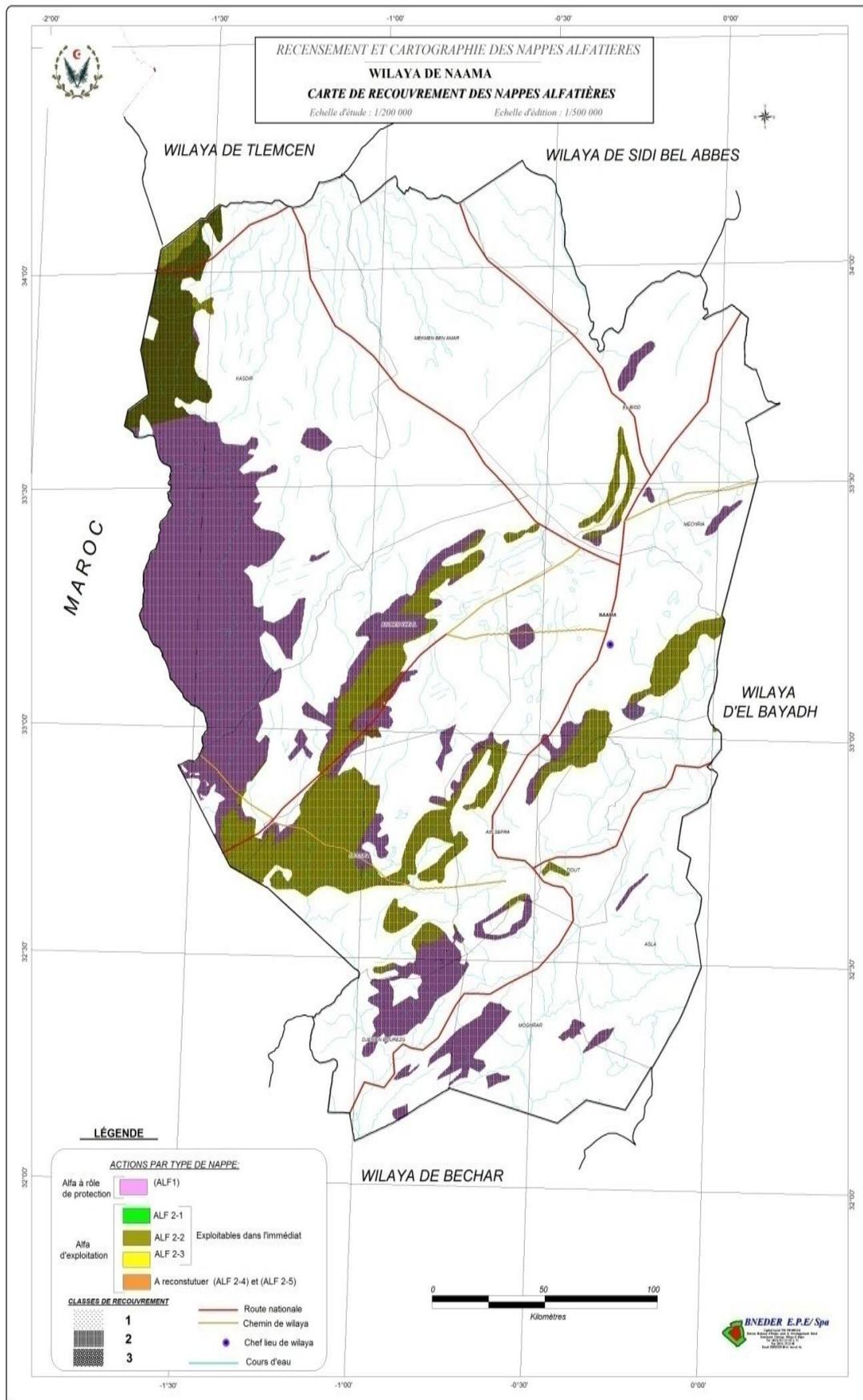


Figure 26 : Carte de recouvrement des nappes alfatières (BNEDER 2009)

Tout aménagement doit donc tenir compte impérativement de la localisation des nappes et de leur état. En matière de reboisement, il est nécessaire de proscrire toute action susceptible de bouleverser cet écosystème. La plantation des bosquets d'ombrage à projeter doit être extrêmement limitée à de petites surfaces au niveau des vides, sans travaux mécanisés (rootage). La préservation des nappes existantes et la reconstitution des entités dégradées est primordiale. La régénération de cette espèce observée en plusieurs endroits (Naama, Mecheria ...) témoigne de la possibilité de reconstitution des nappes alfatières, et appelle à une révision des méthodes de lutte contre le fléau de la désertification.

#### 4.2.3- La couverture forestière

Le patrimoine forestier de la wilaya (Tab. 34) s'étale sur une superficie de 137.600 ha. Il est constitué principalement de 92 % de matorral occupant les monts des ksours et les reliefs isolés, et 08 % de peuplements artificiels (bandes, ceintures, boisements de masse, fixation de dunes...) objet de notre étude.

Tableau 34 : Répartition des terres forestières par commune (CFN, 2008)

Commune	couverture forestière (HA)			Terres à vocation forestière (*)
	Peuplements artificiels	Peuplements naturels	Superficie totale	
Naâma	2.161	2.800	4.961	6.644
Mecheria	2.113	6.800	8.913	3.295
Ain-Sefra	1794	29.200	30.994	5.056
Tiout	100	8.400	8.500	100
Sfissifa	0	22.800	22.800	200
Moghrar	0	0	0	500
Asla	0	0	0	650
Djenien Bourezg	0	14.800	14.800	400
Ain-Ben-Khelil	2.138	36.400	38.538	8.000
Mekmen B. Amar	250	0	250	1.400
Kasdir	100	0	100	300
El-Biodh	2.444	5.300	7.744	2.695
<b>Total</b>	<b>11.100</b>	<b>126.500</b>	<b>137.600</b>	<b>29.240</b>

(\*) il s'agit des terres dénudées destinées au reboisement et voiles dunaires prévus pour la fixation.

- Les peuplements naturels sont composés essentiellement de :

- *Pinus halepensis*
- *Juniperus phoenicea*
- *Juniperus oxycedrus*
- *Quercus ilex*
- *Pistacia atlantica*
- *Retama retam*
- *Rosmarinus officinalis et Tournefortii*
- *Stipa tenacissima*

- Le peuplement artificiel est constitué de l'essence principale *Pinus halepensis* associée à d'autres essences telles que :

- *Cupressus sempervirens*
- *Eucalyptus camaldulensis*
- *Tamarix articulata*
- *Tamarix gallica*

- Les formations asylvatiques sont constituées de *Pistachia atlantica* et *Ziziphus lotus* au niveau des dépressions, le retam (*retam retam*) et tamarix (*T. gallica* et *T. africana*) sur les terrains à texture sablonneuse.

#### **4.2.4- Etat des formations forestières**

BOUDY (1952) signale que les monts des ksours sont occupés par la forêt-steppe médiocre de Génévrier et de taillis de chêne vert. Le *Quercus ilex* qui ne se développe en général qu'à partir de 1700 m, se rencontre en dessous dans quelques stations sur le versant du djebel Antar (Mecheria). Le génévrier de Phénicie plus tolérant à la sécheresse, il constituait il ya moins d'un siècle de vastes peuplements clairsemés de type pré-steppique en zone présaharienne, peuplements aujourd'hui presque disparus (QUEZEL, 2000).

Caractérisé par sa rusticité et sa vigueur physiologique très remarquables, le génévrier de Phénicie occupe la majeure partie des reliefs, mais plus en abondance au niveau de Djebel Aissa, Dj Morghad, Dj M'zi et Dj Mekter. Cependant, sa faible régénération par rejet et par graines constitue un facteur aggravant de son état de dégradation. Quand le génévrier de Phénicie aura disparu de la montagne, celle-ci restera dénudée et désertique pour toujours (BOUDY, 1952).

Le genévrier oxycède moins vigoureux que le Phénicie, se trouve au niveau des principaux massifs des Ksour en mélange avec le chêne vert et le Pin d'Alep à Djebel Aissa.

La forêt naturelle relique de *Pinus halepensis* au niveau du parc national de Djebel Aissa sur une superficie estimée à 100 ha renferme un peuplement qui a fait l'objet de visite par MAIRE R. en 1913, et par HEIM de BALSAC en 1927. Ce peuplement a connu un dépérissement depuis 1930 pour certains sujets. Ce dépérissement constaté actuellement à travers les sujets morts gisants témoigne probablement d'un vieillissement qui caractérise cette forêt. Le problème de régénération et de fructification de ces peuplements a été signalé en 1992 par GRENOT C. consultant de la FAO.

Le pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) localisé dans les talwegs occupe également certains versants comme Dj. Aissa. Au niveau des plaines, le bétoum constitue actuellement des formations résiduelles au niveau des dépressions alluviales à sol lourd inondées en hiver (dayas) en association généralement avec le jujubier (*Ziziphus lotus*). Les meilleurs peuplements localisés dans la zone située entre El Magrouna et El Hazem dans la commune de Ain Ben Khelil ont suscité une mise en défens sur 5000 ha depuis 2009 pour leur protection.

En plaine, la strate arbustive de la végétation psammophile est représentée par les peuplements de Tamarix (*Tamarix ssp*) et de Retam (*retam retam*) localisés dans la zone de Tiout, El Biodh Ain Ben Khelil, et Asla.

Nous constatons ces dernières années l'envahissement du Retam notamment dans la région d'El Biodh où il tend à coloniser les terrains de parcours situés à proximité de la grande et ancienne fixation des dunes. Ce phénomène est susceptible d'être étudié pour l'évaluation de ses effets sur le plan écologique.

L'alfa de montagne et le Romarin qui couvraient auparavant les piedmonts et les versants des reliefs connaissent actuellement une pression anthropozoogène sans cesse croissante induisant la disparition de cette couverture dans plusieurs endroits. A Djebel antar, relief à proximité de la ville de Mecheria, la dégradation est très visible, cependant au niveau des projets de plantations forestières où une protection est assurée, la régénération d'alfa par semis est constatée, ce qui peut mettre en évidence l'effet de la protection dans le rétablissement de l'équilibre.

Par son altitude, l'Atlas saharien en général présente des particularités écologiques qu'il importe de prendre en considération dans la politique de conservation des écosystèmes fragiles. L'état de dégradation de ces formations naturelles témoigne du degré de pressions anthropozoogènes associées aux conditions climatiques sévères auxquelles elles sont exposées.

Contrairement aux forêts artificielles, les incendies sont présents, ils ont touché près de 385 ha de 2000 à 2009, mais leur effet demeure pour l'instant limité.

BENABDELLI K. (1996) considère que le pâturage, dans les forêts naturelles, constitue un facteur très dégradant par son agressivité et les dégâts qu'il cause à la végétation et au sol. Source de suppression partielle ou totale du couvert végétal, le parcours non réglementé impose le processus de dégradation suivant : exploitation totale de la strate herbacée - consommation des jeunes pousses, semis et rejets - broutage de la strate buissonnante palatable - émondage de la strate arbustive.

A Djebel Aissa, la destruction du couvert végétal est due essentiellement au pâturage. De même, la présence de bois mort gisant et sur pied en quantités appréciables, dont les causes d'ordre climatique, anthropique ou même physiologique méritent d'être étudiées, donne une idée sur l'état de dégradation de ces peuplements naturels.

En fin, il faut noter que la multiplication des carrières ces dernières années pour l'approvisionnement des projets de constructions et d'infrastructures a intensifié la pression qui s'exerce sur les formations forestières. Les dégâts pourraient être limités voire évités si la création des carrières (nécessaires pour le développement) se fait dans le cadre d'un développement durable

#### **4.3- Zonage écologique**

A travers les différents aspects qui caractérisent la wilaya que nous avons traités nous pouvons faire ressortir cinq zones écologiques selon lesquelles nous pouvons orienter les différentes opérations de reboisement (Fig. 27).

Avant d'aborder les différentes zones, il importe de préciser que ce macro-zonage en lui seul ne peut permettre une répartition adéquate et efficace des différents types de reboisement. La réalisation d'un micro zonage sur la base de plusieurs paramètres demeure une mission primordiale à remplir par la conservation des forêts en premier lieu. Cela peut orienter les responsables forestiers à mieux appréhender la notion de périmètres d'intervention pour assurer une grande efficacité aux différentes opérations forestières.

## **CARTE DE ZONAGE POUR RÉALISATION DES REBOISEMENTS**

**(réalisée à base de MapInfo 8.5)**

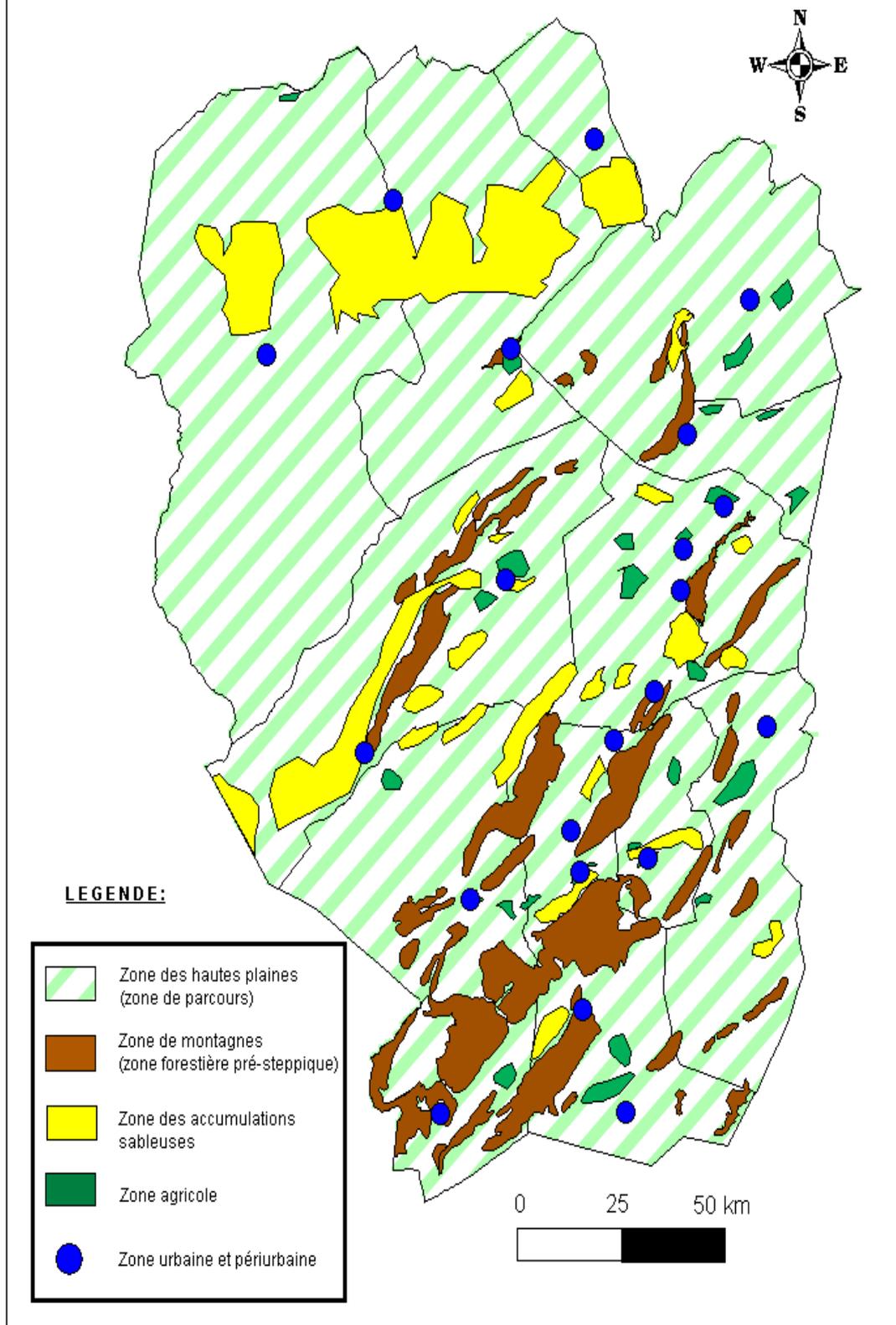


Figure 27 : Carte de zonage pour réalisation des reboisements

#### **4.3.1- Zone des hautes plaines (zone de parcours)**

Cette zone demeure la plus importante du point de vue superficie et potentialités fourragères, d'où la vocation pastorale de la wilaya. L'état actuel de cette zone impose un aménagement qui doit viser la préservation et la reconstitution des parcours existants par des opérations de mise au repos couramment appelées "mise en défens" accompagnées d'opération d'amélioration du couvert végétal par des plantations fourragères.

Compte tenu des aspects écologique et socio-économique, le reboisement, doit donc se limiter à des plantations pastorales adéquates (arbustes) caractérisées par un système racinaire peu profond et des plantations forestières sous forme de bosquets d'ombrage pour le cheptel et les éleveurs, car nous avons constaté que la relation éleveur - forestier est basée sur la nature des plantations à réaliser.

Cette zone englobe également les nappes alfatières qui nécessitent un plan de gestion particulier sur la base des études réalisées. Le reboisement dans ces endroits doit être très limité par exemple sous forme de plantations d'ombrage.

#### **4.3.2- Zone de montagnes (ou zone forestière pré-steppe)**

Constituée de la chaîne de l'Atlas saharien et des reliefs isolés, cette zone renferme les terres forestières et à vocation forestière dont l'état de dégradation nécessite des interventions pour la reconstitution des formations forestières existantes. Ces terres doivent, en principe, faire l'objet des opérations de reboisement proprement dit. Sur les versants, les opérations de repeuplements doivent être ciblées vers les endroits les plus sensibles notamment ceux qui constituent une source de menace pour les infrastructures par le phénomène d'érosion. Cependant, au niveau de certains reliefs où le sol est rocheux, aucune opération de plantation ne peut être effectuée, et le traitement reste mécanique par l'installation de seuils en pierres. Pour plus d'efficacité, la plantation peut s'effectuer ultérieurement au niveau des endroits d'atterrissement de la terre.

#### **4.3.3- Zone des accumulations sableuses**

C'est la zone la plus délicate vu ses effets préjudiciables sur les autres zones. L'intervention au niveau de ces endroits doit acquérir une attention particulière. La diversité, la mobilité et la répartition des accumulations exigent des différentes formes de traitement. Le programme à engager doit se baser sur la fixation des dunes par divers procédés. Le traitement doit se faire par ordre de priorité et de proche en proche en commençant par les zones menacées. Par ailleurs, les expériences menées par la population dans ce cadre peuvent être capitalisées par les intervenants.

#### **4.3.4- Zone agricole**

L'importance socioéconomique de cette zone explique les différents programmes engagés par l'Etat pour la protection et le développement de ces terres. La répartition et la consistance des périmètres et exploitations agricoles doit guider l'intervenant notamment le forestier dans le choix des types de plantation à installer. La protection des cultures doit être contre l'ensablement d'une part et les effets mécaniques du vent d'autre part.

#### **4.3.5- Zone urbaine et périurbaine**

La présence d'une population localisée au niveau des agglomérations justifie la réalisation des plantations destinées à l'amélioration du cadre de vie du citoyen. Les tissus urbains à travers la wilaya nécessitent des interventions en matière de reboisement pour permettre la création de microclimats favorables à la stabilisation de la population.

### **5- ORIENTATIONS GLOBALES D'AMENAGEMENT INTEGRE**

L'aménagement intégré agro-sylvo-pastoral de la wilaya de Naama dissocié parfois en agro-foresterie ou en sylvo-pastoralisme, avec le reboisement comme maillon déterminant, doit se faire dans le cadre d'un développement durable visant l'objectif tridimensionnel écologique, économique et social. Les grandes lignes de cet aménagement sont :

- La lutte contre le phénomène de la désertification.
- La protection des infrastructures socio-économiques
- La stabilisation de la population et l'amélioration de son cadre de vie.

#### **5.1- Lutte contre le phénomène de la désertification**

La lutte contre le phénomène de la désertification sous toutes ses formes est l'axe principal de cet aménagement. Les reboisements doivent dans ce cas viser :

**- La reconstitution du couvert végétal :** la vocation pastorale de la wilaya impose une stratégie de développement basée sur la préservation et la reconstitution des parcours qui constituent le support de l'activité pastorale de plus de 25 % de la population. L'état alarmant du couvert végétal nécessite un programme de réhabilitation axé sur des opérations de protection et des opérations de réhabilitation. Le reboisement basé sur : les plantations pastorales, les fixations des dunes en amont et les bosquets d'ombrage doit contribuer d'une manière considérable à la réhabilitation des parcours. Seulement, il faut préciser que l'opération de mise en défens constitue l'une des mesures les moins coûteuses et les plus efficaces dans ce cadre.

**- La lutte contre l'ensablement :** compte tenu de son évolution, ce phénomène risque de mettre en danger plusieurs agglomérations. Il risque de causer l'échec pour certains périmètres de mise en valeur qui sont devenus de véritables pièges pour la formation de nouvelles accumulations sableuses (périmètres de Naama et Ain Ben Khelil). Il tend également à mettre en péril certaines plantations forestières telles que les bandes vertes, ainsi de compromettre les efforts déployés en matière d'infrastructures de base.

L'ensablement est devenu donc un véritable fléau qui doit être pris au sérieux. L'organisation spatiale de la dynamique de l'ensablement, ainsi que l'ampleur et les dégâts causés par ce phénomène (tendance la plus courante dans la région) appellent à raisonner efficacement et imposent une stratégie de lutte basée sur un choix judicieux des opérations à engager dont le reboisement avec toutes ses formes constitue l'une des principales actions.

- **La lutte contre l'érosion hydrique** : L'opération de lutte contre l'érosion hydrique confiée au secteur des forêts se fait exclusivement avec le procédé mécanique. L'opération de correction torrentielle en gabionnage et en pierres sèches comme seul moyen de lutte cumule un volume de 80.000 m<sup>3</sup>. Le nouveau programme en cours de réalisation est estimé à 200.000 m<sup>3</sup> réparti à travers les versants des communes de Mecheria, Ain Sefra, Asla, Moghrar et Sfissifa.



Photo 32 : Erosion hydrique Zone de Maktadeli (Naama)

(cliché REMAOUN, 2007)

Dans le but d'atténuer les risques de ce type d'érosion, il s'avère nécessaire de favoriser la reconstitution de la couverture végétale au niveau des piedmonts, bas-versants et mi-versant. Cela peut se faire, selon les zones, par des opérations de mise en défens stricte et des actions de repeuplements.

## 5.2- La protection des infrastructures socio-économiques

- **Les infrastructures de base** : La protection des lignes ferroviaires contre l'ensablement est le souci de la direction du transport. La nouvelle voie Mecheria – Bechar sur une longueur de 360 km avec une vitesse de

circulation prévue de 140 km/h ainsi que la voie Mecheria – Rdjem demmouche sur 140 km avec une vitesse de circulation prévue de 160 km/h nécessitent dans l’immédiat une protection contre l’ensablement et l’érosion hydrique qui constituent de véritables menaces pour le développement de ce secteur. Les tronçons constituant les points noirs doivent revêtir une priorité dans les actions de reboisement.

L’étude inscrite à l’indicatif de la direction du transport pour la protection de cet investissement accorde une importance particulière aux actions de reboisement et de mise en défens devant être réalisées. L’étude pourra être dans ce sens un moyen d’orientation pour la réalisation des plantations forestières envisagées dans ces zones.

Le réseau routier s’étend sur 2.567 Km dont plus des 2/3 sont des chemins communaux et de chemins ruraux. Les routes nationales sur 498 km (RN6, RN22, RN47 et RN13) connaissent des problèmes d’ensablement de plusieurs tronçons.

L’ensablement des voies (Photo 33) constitue un risque majeur pour les automobilistes, et un problème économique affectant le domaine des communications. En plus, il constitue une charge pour la direction des travaux publics à cause de la mobilisation fréquente des équipes d’entretiens pour le dégagement des voies.



Photo 33 : Problème d’ensablement des voies

CW1 et RN22 (cliché CFN, 2007)

Sur la base des informations récoltées auprès de la direction des travaux publics, nous pouvons à travers l'annexe 5 apprécier l'état des tronçons les plus sensibles (ensablement fréquent) des routes nationales (RN), chemins de wilaya (CW) et chemins communaux (CC) qui constituent pour ce secteur des points noirs susceptibles d'orienter les interventions du secteur des forêts.

- **Les agglomérations :** Les principales agglomérations touchées par l'ensablement sont Ain Ben Khelil, El Biodh, Naama, Kasdir, Touadjer en plus d'autres localités mais à un degré moindre. Le cas le plus représentatif du problème d'ensablement et de ses effets est la petite localité de Feggara à El Biodh qui fût envahie par le sable et puis abandonnée. L'exode rural est donc l'une des conséquences sociales de ce phénomène qui appelle à une meilleure répartition des opérations de reboisement.

- **Les centrales électriques :** La wilaya de Naama dispose de deux centrales électriques de grande capacité localisées dans la commune de Naama. Cependant elles se trouvent menacées par l'ensablement en raison de leur installation dans des couloirs de sable. L'importance économique de ces 02 infrastructures énergétiques et la sensibilité de leur équipement imposent un programme de protection efficace basé sur des actions de plantations particulièrement la fixation des dunes pour consolider les mises en défens existantes.

- **Les ouvrages hydrauliques :** Les retenues collinaires, les stations de pompage, les stations d'épuration, les réservoirs et les points d'eau (Annexe 6) sont autant de structures touchées par les phénomènes d'ensablement et/ou d'envasement, d'où la préservation de la ressource hydrique demeure plus qu'une nécessité.

- **Les exploitations agricoles :** La position d'un ensemble de périmètres agricoles dans le couloir de transit de sable ne permet en aucun cas leur gestion durable si les aménagements de grande envergure ne sont pas envisagés. Cependant, ces aménagements ne peuvent se concevoir sans un traitement efficace contre l'ensablement en amont. Selon les scientifiques le sable doit être stoppé depuis les zones sources avant d'entamer les autres aménagements à l'échelle locale.

La présence de parcelles agricoles dans la commune de Ain Ben Khelil qui résistent à l'ensablement s'explique par l'intervention quasi permanente du propriétaire. Certains propriétaires se débarrassent de temps en temps des édifices dunaires qui s'installent autour de leurs parcelles. Des gros moyens sont utilisés pour disperser les accumulations du sable loin des parcelles agricoles. Cependant, les terres de jeunes bénéficiaires de l'APFA qui n'ont pas suffisamment de moyens sont abandonnées après avoir été complètement envahies par le sable.

La protection donc de ces exploitations contre les effets éoliens s'impose. Elle doit se faire sur deux plans :

- La protection contre les effets mécaniques du vent par l'installation de réseaux de brise vent. Cette forme de protection déjà entamée doit se poursuivre mais avec des méthodes et techniques plus efficaces et plus adéquates.

- La protection contre l'ensablement par toutes les techniques judicieuses.

### **5.3- La stabilité de la population et l'amélioration de son cadre de vie**

Sur le plan social, le développement durable de la wilaya de Naama suppose l'amélioration du cadre de vie de sa population à travers les mesures d'accompagnement tel que l'habitat, l'énergie, le désenclavement, les équipements socio-éducatifs etc... En matière de reboisement, l'amélioration du cadre de vie du citoyen, nécessite en plus des opérations de protection contre les deux formes d'érosion, des actions de plantations récréatives et de détente. Pour la population nomade, le reboisement sera destiné à l'ombrage des éleveurs et de leur cheptel. Pour la catégorie des agriculteurs, la plantation forestière destinée à la protection des terres agricoles doit contribuer à l'amélioration de leurs revenus et assurer leur stabilité.

## **6- PLACE DES REBOISEMENTS ET DES PLANTATIONS**

### **6.1- Les principales actions envisagées**

Sur la base des différents aspects de la wilaya, en se référant au zonage établi, nous suggérons ci-après les principaux types de reboisement qui sont susceptibles de répondre aux exigences de la région.

#### **6.1.1- Les fixations des dunes**

Au niveau de la zone des accumulations sableuses la fixation des dunes doit être répartie par ordre de priorité, et doit s'effectuer selon la nature de l'édifice sableux. Le choix des emplacements est imposé par le degré de menace que pose l'ensablement, et la liste des endroits prioritaires doit être établie au préalable pour permettre une lutte efficace. Le procédé mécanique est obligatoire dans le cas des dunes très mobiles et ses caractéristiques techniques doivent répondre aux exigences du milieu notamment en matière de dimensions du carroyage et des caractéristiques de la palissade. Les essais menés à Djelfa par l'INRF montrent que la fixation mécanique, par atténuation des effets du vent et piégeage des semences végétales, provoque le début d'une morpho-pédogénèse et crée un microclimat favorable à la remontée biologique.

Les résultats du projet de Gaaloul (zone de Ain Ben Khelil) sont suffisants pour procéder à des éventuelles corrections. Comme matériau, les roseaux tressés, plus ou moins coûteux, s'avèrent plus pratiques que le branchage ou les palmes sèches qui posent un problème de disponibilité. La fixation chimique est à proscrire car elle est coûteuse, polluante et freinant la remontée biologique.

Pour la fixation biologique, qui demeure l'une des meilleures techniques, on doit accorder toute l'attention au choix des essences et de leur provenance. En plus du Tamarix qui est le plus utilisé suivi du Retam, il est

nécessaire de procéder maintenant à l'introduction d'autres genres (*Acacia*, *Atriplex*, *Calligonum*, *Polygonum*, *Prosopis*, *Genista*...). Pour le mode de fixation, en plus de l'utilisation des plants en sachets et des boutures, le semis de graines de certaines espèces peut être l'une des meilleures solutions dans certains endroits. En effet, la méthode adoptée par l'un des fellahs dans la région de Gaaloul pour la protection de son exploitation agricole contre l'ensablement par le semis des graines de *Retam* sur de grandes étendues a donné de très bons résultats. Cette expérience pourrait être extrapolée pour les grands cordons dunaires, tout en procédant à une certaine diversification.

Une autre méthode de lutte contre l'ensablement fût entreprise par les fellahs du périmètre agricole de Dzira dans les alentours de Ain Sefra ; il s'agit de l'extension du périmètre sur les dunes de Mekter qui constituaient une menace permanente pour la localité de Dzira. Cette extension réalisée dans le cadre d'un projet de proximité de développement rural (PPDR) a permis la mise en culture des dunes de sable suite à l'amélioration de la structure du sol par des apports de terre et de fumier et dont les résultats à court terme étaient très satisfaisants. La mise en valeur des espaces dunaires comme moyen de lutte contre l'ensablement reste tributaire de la présence d'une ressource hydrique suffisante et de l'engagement total de la population bénéficiaire, tout en accordant la grande importance au système d'irrigation le plus économique de l'eau.

#### **6.1.2- Les plantations pastorales**

Le reboisement dans les zones de parcours doit être axé sur l'introduction d'espèces fourragères pour la réhabilitation des parcours dégradés. La plantation pastorale réalisée à ce jour à base d'espèces exotiques (généralement l'*Atriplex canescens*) doit se réaliser avec des espèces locales telles que l'*Atriplex halimus L.*. Cet arbuste fourragère rustique tolérant la sécheresse, les sols squelettiques et la salinité (INRF, 2004) peut contribuer à la valorisation des sols marginaux et dégradés et à l'amélioration des productions végétale et animale dans plusieurs régions démunies.

Les résultats obtenus par TOLBA (1994) à Djelfa sur cette essence montrent un taux de réussite de 80 % et un recouvrement important de l'espace dû à son pouvoir de dissémination des graines. Selon SMAIL (1996), d'autres espèces présentent un réel intérêt pratique dans un avenir immédiat, il s'agit de *A. glauca*, *A. mollis* et *A. nummelaria*.

BOUSSAID (2000) signale que de nombreuses pérennes et annuelles, considérées comme de bonnes espèces pastorales subsistent encore et peuvent constituer, en tant que telles ou après amélioration, de très bonnes candidates dans le repeuplement de certains parcours dégradés. Les espèces plus prometteuses (bonne régénération, résistance à divers stress, valeur nutritive acceptable, bonne appétabilité) ayant fait l'objet d'études doivent passer à d'autres stades (collecte de semences, multiplication, conservation, essais de germination et modalités d'installation) pour des éventuelles introductions. A ce titre, la nouvelle pépinière réalisée à Naama peut jouer un rôle considérable, elle permet également la diversification des espèces par l'essai des arbres fourragers tels que le caroubier, févier, et certains acacias.

Il reste à noter que la réussite et la pérennité de l'opération de plantation pastorale dépendent étroitement de l'implication des éleveurs dans le choix de terrains, le choix des essences et les modalités d'utilisation et de gestion des plantations réalisées, faute de quoi, ce type de reboisement manquera d'efficacité dans la réhabilitation des parcours, et connaîtra les problèmes vécus par les APC et le HCDS lors de l'ouverture au pâturage.

### 6.1.3- Le repeuplement

Le repeuplement en zone de montagne consolidé par des mises en défens permet la reconstitution des versants dégradés (photo 34). Les résultats obtenus au piémont de Djebel Aissa appellent à favoriser la plantation de *Pisatacia atlantica* et à tester l'introduction des essences de provenance locale telles que le pin d'Alep issu des peuplements naturels de cette zone. Le choix des lieux de plantation doit se baser sur la nature du sol, l'état de dégradation et le degré de menace causé sur les infrastructures en aval.



Photo 34 : Versant dégradé à Djebel Tifkert (Photo CFN, 2007)

### 6.1.4- Le réseau de brise-vent

Nous avons vu dans le chapitre II l'importance du brise-vent dans la protection des exploitations agricoles. En effet, nous avons pu constater au niveau d'une exploitation agricole à Touadjer que les feuilles des pommiers sont criblées sous l'effet de l'action mécanique du vent chargé de sable. L'absence d'une barrière biologique peut exposer les vergers arboricoles installés aux menaces des vents. Le degré de menace détermine donc l'ordre de priorité selon le quel doit être réalisé ce type de plantation.

En plus du Cyprès, Casuarina et olivier de bohème, le Tamarix aphylla peut faire partie de la gamme, car la réussite de cette essence comme brise-vent dans la région de Ain Sefra (périmètre agricole de Belhendjir) est apparente. Les caractéristiques techniques (nombre de rangées, densité, espèces) doivent être établies et faire l'objet d'une large vulgarisation envers les fellahs pour éviter les erreurs commises auparavant. Dans ce cadre, le rôle des associations concernées est déterminant.

S'agissant du mode d'exécution, si cette opération demeure prise en charge par l'Etat en matière de fourniture et distribution des plants, il est nécessaire de renforcer le contrôle et d'opter pour des mesures (réglementaires et judiciaires) plus strictes envers le bénéficiaire pour assurer la pérennité du matériel végétal fourni. Néanmoins, il est préférable d'encourager le fellah à assurer la protection de ses cultures par la création de son propre brise-vent tout en se conformant aux orientations techniques de l'administration.

Enfin, il est important de rappeler qu'à travers ce type de reboisement, l'administration doit viser comme objectif la création et la densification d'un réseau biologique pouvant contribuer à la lutte contre la désertification.

#### **6.1.5- Les bosquets d'ombrage**

Le bosquet d'ombrage au niveau des zones arides est une nécessité compte tenu de son rôle dans l'atténuation des effets de l'aridité. Les zones devant recevoir ce type de boisement sont réparties à travers le territoire de la wilaya. Pour l'ombrage du cheptel, ces boisements doivent être réalisés au niveau des parcours de préférence à proximité des points d'eau sur des superficies très limitées en concertation avec les éleveurs. Cette concertation permet une bonne localisation des peuplements et un meilleur choix des espèces. Face au Tamarix et faux poivrier, il est préférable d'introduire des essences fourragères comme le caroubier et le pistachier d'Atlas à condition d'assurer un strict gardiennage au jeune âge notamment contre le caprin. En se référant aux boisements pastoraux d'El Biodh, le pin d'Alep peut constituer de meilleurs bosquets d'ombrage au niveau des dépressions.

Le mode de réalisation et de gestion de ces boisements adopté à ce jour par l'Etat (DSA) à travers la concession pastorale doit être amélioré par la promulgation d'une loi réglementant les zones steppiques. Quelque soit le mode choisi l'éleveur doit être impliqué par un cahier des charges qui détermine les obligations de chaque bénéficiaire.

A proximité des axes routiers, le reboisement sous forme de bande constitue de meilleurs peuplements d'ombrage pour les usagers, à condition de revoir les dimensions et dispositions de ces bandes pour limiter les échecs et éviter le problème d'ensablement des plantations et des routes. Les bandes doivent être sous forme de bosquets très larges et discontinus selon les conditions édaphiques, de même, elles peuvent être consolidées en amont par des fixations des dunes. De cette manière, ces peuplements peuvent jouer le rôle d'ombrage et contribuer à l'amélioration de l'environnement en cassant la monotonie du paysage.

#### **6.1.6- Le reboisement d'agrément (reboisement récréatif)**

Les besoins en forêts d'agrément et de détente se font de plus en plus pressants de la part des populations, et ce, tant au niveau urbain que rural. Certes, les grands centres disposent déjà de ce genre de peuplement mais l'importance reste en deçà des normes admises. Certaines localités sont totalement dépourvues de boisements de proximité comme Kasdir, Abdelmoula, Touadjer, Sfissifa, Asla, Djenien Bou Rezg etc...

La croissance actuelle des villes dans la région des Hauts Plateaux Ouest, caractérisée par une urbanisation non maîtrisée et inadaptée, pose des problèmes de maîtrise de leur évolution et de leur gestion (M.A.T.E., 2004). Nous avons vu que cette croissance avait pour conséquence une forte pression sur les ceintures vertes. Pour éviter de tels problèmes pour les boisements urbains et périurbains futurs, au lieu de réaliser des ceintures d'un seul tenant qui bloquent l'extension des villes, il semble judicieux de créer des boisements sur de petites parcelles destinés à la récréation et loisirs. Ces petits boisements qui doivent être prévus dans le P.D.A.U. (Plan de Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme) étant maitrisables nécessitent un bon choix des essences et une densité adéquate afin d'obtenir des peuplements bien venants susceptibles de marquer le rôle social de l'arbre.

### **6.1.7- Les plantations secondaires**

Deux formes de reboisement peuvent être envisagées : l'alignement et les plantations urbaines. Le rôle des plantations d'alignement dans l'embellissement de l'environnement est apparent le long des axes routiers. Nous avons vu que l'Eucalyptus a donné de bons résultats dans certains tronçons par rapport aux espèces à feuillage caduc (Robinier, Méliá, Peuplier, Tamarix). Il est préférable d'opter donc pour des essences sempervirentes. Par ailleurs, il importe de rappeler que la réussite et l'efficacité de ces plantations sont étroitement liées au mode de réalisation, car la plantation d'arbres en bordure de route sans le respect des normes techniques constitue selon la DTP un danger réel pour les usagers, ce qui impose la coordination dans cette opération entre le secteur des forêts et la direction des travaux publics. Il en est de même pour le problème de prise en charge de ces plantations qui doit être résolu par ces deux organismes.

S'agissant des plantations urbaines qui marquent jusqu'à présent la mission de sensibilisation du forestier doivent faire l'objet d'une étude bien détaillée de la part des organismes concernés (APC, Forêts, Environnement, Urbanisme, Mouvement associatif). Certes, le secteur des forêts contribue par la distribution de plants, mais les modalités de réalisation conduisent à la création d'espaces verts anarchiques remettant en cause le rôle social et écologique de l'arbre dans le milieu urbain. Les instruments d'urbanisme notamment le plan d'occupation des sols (POS) qui constitue une base de travail pour toute intervention entre autres les opérations de plantation, doit faire l'objet d'une large concertation dans toutes ses phases d'élaboration. Ceci permettra d'arrêter une bonne méthodologie pour l'introduction de l'arbre dans le tissu urbain tout en impliquant le citoyen dans toutes ces opérations.

### **6.2- Le rôle des mises en défens**

Parallèle au reboisement, l'action de mise en défens (Fig. 35) comme mesure de lutte contre la dégradation des terres reste la moins coûteuse (par rapport aux plantations), la plus efficace (réalisable sur de grandes étendues) et la plus rentable (résultats très intéressants). La wilaya de Naâma est concernée par plus de

1.500.000 Ha de parcours dégradés nécessitant une protection au moins sur le 1/3 de la superficie. Actuellement plus de 500.000 ha des parcours sont déjà mis en défens depuis 1990 sur un objectif de 700.000 ha. D'après I.S.E.S.C.O. (1996), les sols dunaires, surtout quand ils sont peu mobiles constituent des milieux très favorables au développement de la végétation naturelle grâce à leur grande capacité de conserver l'humidité à faible profondeur. Ils répondent généralement très bien à la mise en défens dans le sens d'une évolution progressive du couvert végétal, et une mise en défens pourrait suffire pour fixer la surface du sol. Celle-ci épargnerait ainsi le recours au reboisement, d'où une réduction importante des charges inhérentes à la fixation des dunes mobiles et à la restauration des terres dégradées.



A) Avant mise en défens



B) Après mise en défens

Photo 35 : Opération de mise en défens -zone de Djedida- Naama- (Cliché CFN)

Selon HADDOUCHE et al (2009), l'utilisation des approches basées sur l'exploitation des données satellitaires multitudes (1987 et 2007) a permis d'apercevoir les changements régressifs parvenus dans les zones de Mecheria et Ain Ben Khelil, mais du point de vue progressif, même s'ils ne sont pas significatifs par rapport à l'étendu de la zone d'étude, les mises en défens ont montré une certaine satisfaction.

Diverses études ont montré l'efficacité de la mise en défens qui permet, dans une steppe dégradée après un laps de temps, la reconstitution des caractéristiques majeures (couvert, composition, production) de la végétation préexistante, cependant AIDOU (2006) considère que l'effet bénéfique de la mise en défens n'est pas proportionnel à sa durée. Il signale que dans une steppe habituellement pâturée puis mise en défens pour une longue durée, les végétaux ligneux, ont tendance à « faire du bois » en réduisant du coup la production de matière verte qui s'accompagne souvent d'une baisse d'appétabilité de la végétation. A cet effet, les mises en défens permanentes réalisées par le secteur des forêts doivent être réétudiées en prévoyant des ouvertures périodiques au pâturage qui doit être réglementé et contrôlé.

Enfin, il est à noter que l'efficacité de la mise en défens reste tributaire du bon choix des gardiens d'une part et de la mise en disposition des éleveurs touchés par cette mesure des apports subventionnés d'orge comme moyen de compensation, tout en veillant sur le maintien d'un équilibre entre l'effectif du cheptel et les potentialités des parcours avoisinants non touchés par cette mesure.

### **6.3- Cartographie globale d'aménagement**

A l'issue de ces orientations, nous pouvons dresser ci-après (carte 28) la carte de répartition des principales plantations et reboisements à travers la wilaya.

Nous avons essayé à travers cette répartition de se conformer au macro-zonage établi, tout en précisant que la localisation des différents types de reboisement doit impérativement obéir à un micro-zonage qui doit être élaboré en fonction de plusieurs paramètres dont notamment les conditions édaphiques. Ce zonage nous a permis donc de cerner la nomenclature des actions à engager à travers le territoire de la wilaya, et d'identifier les principaux types de plantations et reboisements susceptibles d'assurer un développement durable de cette région.

Il ressort de ces propositions que le boisement en masse sur de grandes étendues de parcours est à proscrire, de même la réalisation systématique de bandes forestières au détriment des zones de parcours est une action à limiter, et que le repeuplement doit toucher les versants dégradés et non pas les parcours.

## CARTE DE RÉPARTITION DES REBOISEMENTS

(établie à base de MapInfo 8.5)

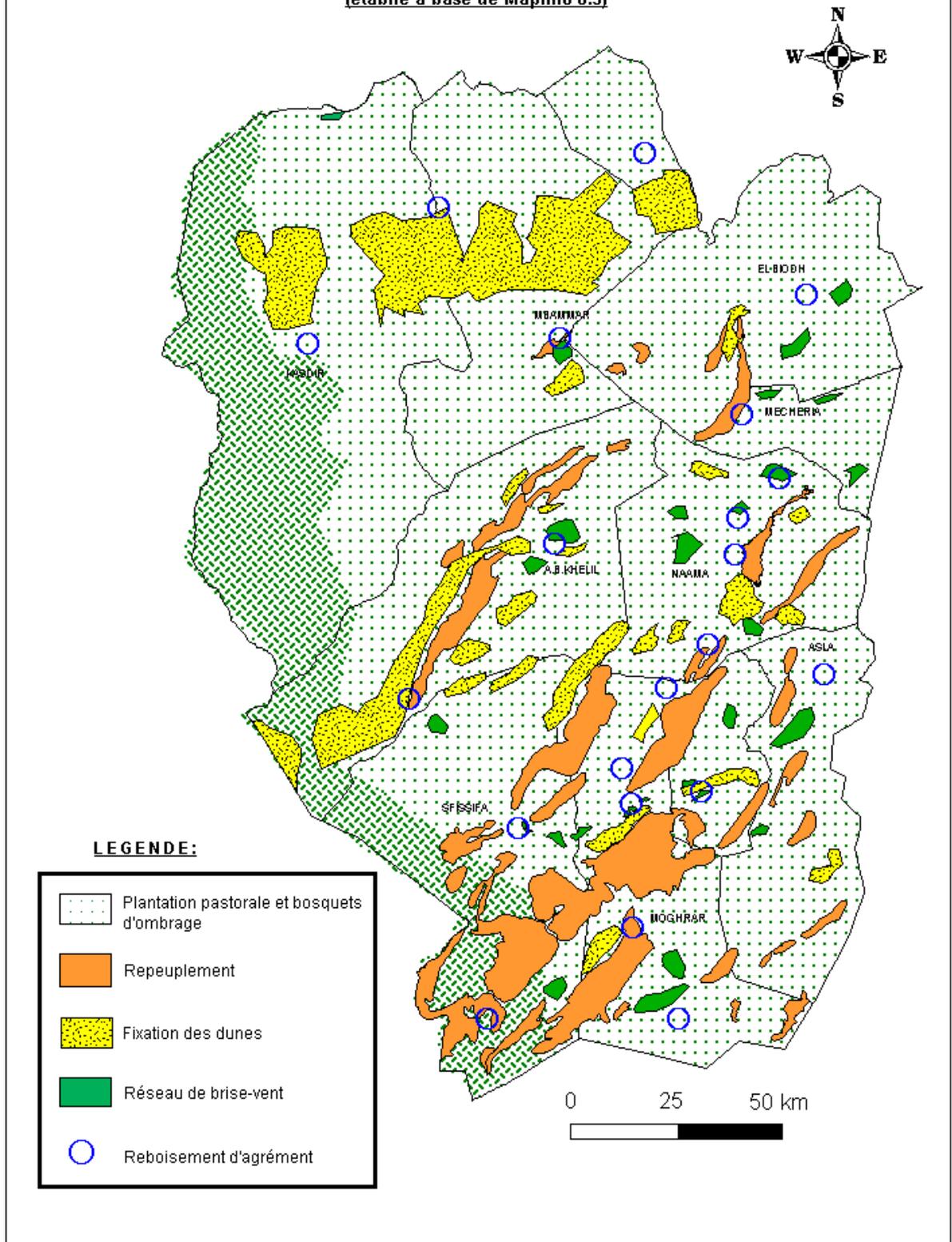


Figure 28 : Répartition des reboisements et plantations à travers la wilaya

**CHAPITRE IV :**  
**PERSPECTIVES D'AVENIR**

## **CHAPITRE IV : PERSPECTIVES D'AVENIR**

### **1- IDENTIFICATION DES CONTRAINTES TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES**

#### **1.1- Contraintes d'ordre technique**

A travers les diagnostics établis nous avons constaté que diverses contraintes techniques ont influé négativement sur les reboisements réalisés dont nous rappelons ci-après les principales:

- La mauvaise qualité des plants due aux techniques d'élevage archaïques adoptées par la majorité des pépinières productrices.
- La provenance du matériel végétal est généralement inconnue par manque de fiches d'identification devant accompagner les plants.
- Le problème de disponibilité de certaines espèces a imposé souvent des mesures de substitution.
- Le choix des espèces est basé essentiellement sur la disponibilité des plants en pépinière et non pas sur les conditions écologiques.
- L'incapacité des pépinières locales à satisfaire les besoins des programmes de reboisement en plants tant en quantité, qualité et diversité ce qui impose le recours aux pépinières hors wilaya.
- L'éloignement des pépinières pourvoyeuses par rapport aux projets de reboisement engendre des conditions défavorables de transport et de manipulation des plants.
- Les techniques d'exécution de la plantation non conformes dues au manque d'une main d'œuvre qualifiée.
- Le problème de réalisation des entretiens particulièrement l'arrosage dont la fréquence et la période ne sont pas toujours respectées.
- Le problème de choix de terrain, sur le plan technique, influe négativement sur le comportement des plantations.
- Le manque des travaux d'entretiens proprement dits justifie la mauvaise prise en charge des peuplements existants.

#### **1.2- Contraintes d'ordre organisationnel**

Nous pouvons cerner les contraintes d'ordre organisationnel dans les points suivants :

- Le manque voire l'absence d'entreprises performantes et spécialisées dans le domaine de reboisement met en difficulté la réalisation du programme de forestation.
- L'organisation territoriale et le manque d'effectif en plus de l'absence d'armement chez la conservation des forêts traduisent l'inefficacité des mesures de répression pour la préservation des boisements réalisés.

- La difficulté de suivi-évaluation des projets de reboisement vu le personnel réduit et l'éloignement des sites d'intervention.
- La multitude des programmes et la lenteur des procédures de mise en œuvre liée à la réglementation en vigueur constituent une contrainte compte tenu des spécificités du reboisement.
- Le non respect du coût de réalisation des reboisements par les entreprises "casseurs de prix" engendre souvent l'abandon des projets de plantations qui seront voués à l'échec.
- Le chevauchement des interventions des secteurs concernés, par manque de schéma de développement clair permettant une bonne coordination, rend aléatoire la concrétisation du programme de lutte contre la désertification.
- Le manque d'une banque de données et un système d'exploitation au sein de la conservation susceptible d'orienter le forestier dans ses interventions et particulièrement les reboisements constitue un déficit majeur.
- L'absence d'un système d'évaluation efficace des plantations qui permet de mieux cerner les causes des échecs et les facteurs de réussite contribue à l'amplification des erreurs.

- **Contraintes d'ordre socio-politique** : nous pouvons rajouter les contraintes d'ordre socio-politiques qui peuvent se résumer dans :

- La pression de pacage exercée sur les reboisements aux différents stades due à l'activité pastorale de la population constitue la contrainte majeure pour le forestier.
- Le manque de concertation avec les intéressés notamment la population riveraine en particulier les éleveurs a engendré des litiges se répercutant sur la pérennité des peuplements.
- L'insuffisance de la sensibilisation de la part du mouvement associatif a toujours été une cause pour les pressions exercées sur les différents boisements.
- Le non perception de la notion de développement durable chez les autorités prime les projets d'infrastructure au détriment des reboisements.
- L'impact négatif du découpage administratif sur la gestion de l'espace de la part des pouvoirs locaux, et les contraintes sociales qui en découlent, se répercute automatiquement sur le programme de forestation dans cette wilaya.

## 2- IDENTIFICATION DES CONTRAINTES D'ORDRE ECOLOGIQUE

- **Le climat** : Les variations climatiques constituent avec l'accroissement des processus anthropiques les facteurs de dégradation du sol et de la végétation dans les régions steppiques (BENABADJI et BOUAZZA, 2000). L'accentuation de l'aridité limite d'avantage le choix des espèces à introduire dans les reboisements et influe négativement sur le comportement des plantations, comme elle engendre des charges supplémentaires correspondantes à l'action d'arrosage particulièrement durant le stade juvénile. De même, la

fréquence des gelées qui caractérise ces zones influe considérablement sur la reprise des plants et impose le décalage de la période de plantation.

- **La désertification et l'ensablement** : l'ampleur du phénomène d'ensablement et l'état très avancé de la dégradation des sols rendent très difficiles les opérations de reboisement en matière de répartition qui influe négativement sur la réalisation, le suivi et la gestion des projets de plantation.

- **Le sol** : nous avons vu que les sols généralement pauvres, squelettiques et de faible profondeur constituent un facteur limitant pour le développement des peuplements. Cette contrainte édaphique qui suscite le recours aux travaux mécanisés du sol impose une localisation adéquate des projets de reboisements et un choix judicieux des essences à introduire.

### **3- ORIENTATIONS TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES**

#### **3.1- Orientations d'ordre technique :**

##### **3.1.1- Identification et organisation de l'espace à reboiser**

- **Critères écologiques** : Sur la base du zonage établi, les intervenants doivent procéder à un micro-zonage qui permet l'identification précise des terrains à reboiser en fonction des conditions édaphiques.

- **Critères administratifs** : les limites de la commune qui constitue l'unité de base pour le programme de reboisement ne doivent en aucun cas être un facteur négatif pour la répartition et la réalisation des plantations. Le découpage administratif doit être un moyen d'organisation positif surtout dans la lutte contre la désertification.

Selon le PNR, la wilaya constitue l'unité de base, néanmoins, la définition d'un niveau régional de planification est nécessaire vu la présence de terres à reboiser de même affectation chevauchant sur plusieurs wilayas. Pour cela, la coordination entre la wilaya de Naama et les wilayas limitrophes est indispensable. Un autre échelon de planification est à prendre en compte, il s'agit de la coordination avec le royaume du Maroc qui renferme les sources pourvoyeuses du sable, c'est de cette coopération que dépend l'efficacité du traitement des cordons dunaires situés dans la zone frontalière.

##### **3.1.2- Le matériel végétal**

###### **3.1.2.1- Choix des essences**

- **Les périmètres expérimentaux ou arborétums** : Un choix d'espèces et/ou de provenance est toujours un gage de réussite d'une plantation. Afin de permettre de s'engager sur des bases sûres sans prendre le risque d'improviser, il y a lieu de procéder à l'installation de périmètres expérimentaux (arborétums) pour les essais d'espèces et de provenance dont les résultats serviront de références. Les tentatives de la conservation des

forêts pour la création de parcelle test au sein de chaque projet de reboisement n'ont pas été poursuivies. Différemment de ces parcelles, ces dispositifs doivent être mis en place (choix des sites convenables) et suivis (analyse et interprétation des résultats) en étroite collaboration avec les scientifiques et chercheurs des instituts concernés.

Pour l'introduction des essences, en plus des tests en arboretum, la conservation des forêts doit répéter à petite échelle les essais dans le temps et dans l'espace, car un premier constat d'échec d'une espèce ne signifie pas obligatoirement qu'elle est inadaptée aux conditions écologiques locales. Elle peut avoir été soumise à un hasard défavorable (facteur humain, animal, micro-station très particulière).

Pour les reboisements, BOUDY (1952) considère que partout où les conditions de climat et de sol sont déficientes, on ne peut pas faire appel qu'à des essences locales très rustiques, même à croissance ralentie, comme c'est généralement le cas dans le stade juvénile, quels que puissent en être les inconvénients. A cet effet, sur la base des aspects que nous avons traité, nous suggérons d'accorder la priorité aux essences suivantes :

- **Le Pistachier de l'Atlas :** Pour la wilaya de Naama, le pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) donne le meilleur exemple de rusticité comme nous l'avons constaté au niveau du boisement de Draa El Aoud et le repeuplement de Mekalis. Il reste bien entendu, d'identifier avec précision les sites favorables et déterminer la technique de reboisement. Il peut être utilisé en plaines ou en piedmont des versants, dans ce cas, le jujubier (*Zizphus lotus*) constitue une meilleure espèce indicatrice pouvant orienter le forestier. Les peuplements de la zone de Ain Ben Khelil (Photo 36) peuvent constituer de véritables semenciers. L'introduction peut se faire de deux manières :

**a** - le semis direct : peut faire l'objet d'essai par la mise en place de graines à l'intérieur de la souche du jujubier qui assure, à cet effet, une meilleure protection. Pour garantir une reprise et une croissance optimale, les graines peuvent être traitées au préalable. La circonscription des forêts de Naama a toutes les possibilités de mener ces tests au niveau de la mise en défens de Magrouna à Ain Ben Khelil.

**b** - La plantation : nécessite une production de plants en pépinière. Les essais d'élevage de plants menés par la conservation de Naama dans les années 90, n'ont pas été poursuivis à cause de la croissance jugée lente de cette essence. Cette lenteur pourrait être due également aux conditions et méthodes d'élevage en pépinière de Belhendjir, car selon des cadres forestiers, des sujets de Pistachier de 01 année (au Maroc) ont atteint plus de 30 cm de hauteur. La production de plants de pistachier d'Atlas doit être l'une des priorités pour les pépinières locales, et doit faire l'objet d'une grande vulgarisation et sensibilisation de la part de l'administration des forêts.



Photo 36 : Peuplements de pistachier d'Atlas - Zone de Gaaloul  
- Ain Ben Khelil - (cliché BENAÏSSA, 2010)

**Le pin d'Alep (race locale):** Les peuplements naturels de pin d'Alep localisés à Djebel Aïssa constituent l'un des critères qui ont permis le classement de ce site en parc national en 2003 sur une superficie de 24.400 ha. L'étude des provenances de *Pinus halepensis* menée par l'INRF en 2004 n'a pas pu toucher ces peuplements par manque de fructification.

Des études très poussées doivent être réalisées sur cette essence locale, pour permettre son introduction dans les reboisements. Au niveau des versants favorables de la chaîne atlasique, il peut être introduit à une échelle très réduite pour un début.

- **Le chêne vert :** L'aspect phénologique des peuplements de chêne vert (*Quercus ilex ballota*) existants dans la zone de Naama a fait l'objet de recherches de la part de l'université de Saida. Cependant, le manque d'études portant sur l'utilisation de cette espèce comme essence de reboisement explique l'absence des essais, dans ce cadre, de la part de l'administration des forêts notamment dans les opérations de repeuplement. A cet effet, un protocole expérimental est susceptible d'être mis en place par la conservation des forêts dans la zone de Djebel Aïssa qui renferme un peuplement pouvant jouer le rôle de porte graines.

- **Les genévriers :** Aucun essai d'introduction de ce genre n'a été effectué. Les deux espèces *Juniperus oxycedrus* et *J. Phoenicea* peuvent faire l'objet d'élevage en pépinière pour une éventuelle utilisation dans le repeuplement des versants favorables des monts des ksours. Les essais peuvent être menés en début par la pépinière de Ain Sefra pour le *Phoenicea*.

- **Les Eucalyptus :** L'introduction de cette essence dans les reboisements de Naama était à petite échelle. Certaines parcelles renferment des peuplements très bienvenants, dans d'autres nous avons enregistré la régénération de cette essence après un dessèchement foliaire dû à une baisse de température atteignant -18°C

(en 2005), ce qui peut encourager à introduire cette essence comme moyen de diversification. En revanche, le problème du *Phoracantha semipunctata* F (observé au niveau du boisement de Draa El Aoud) impose la mise en place d'un programme de lutte curative et préventive, et ne doit pas constituer, comme le note LETREUCH (1991), un motif pour la suppression totale des Eucalyptus dans les reboisements.

- **Les autres espèces :** outre les essences utilisées, selon le type de plantation et en se référant aux propositions de l'INRF, SEFOR, DGF, nous présentons ci-après, à titre indicatif, les espèces suggérées tout en faisant attention à la provenance : *Calligonum comosum*, *Prosopis juliflora*, *Balanites aegyptiaca*, *Polygonum sp.*, *Acacia raddiana*, *Argania spinosa*, *Ziziphus mauritanica*, *Eleagnus angustifolia*, *Robinia pseudo acacia*, *Fraxinus dimorpha*, *Casuarina stricta*, *Populus euphratica*, *Eucalyptus sideroxylon*, *Eucalyptus melliodora*, *Celtis sp.*, *Maerua crassifolia*, *Gleditshia triacanthos*, *Ceratonia silica*, *lycium arabicum*, *Atriplex halimus*, *Genista sp.*, *Opuntia ficus indica var. inermis*.

### 3.1.2.2- Approvisionnement en plants

- **Provenance des plants :** nous avons vu que les plants provenant des pépinières situées dans des conditions écologiques similaires (cas des pépinières de Djelfa et évidemment de Naama) ont donné des résultats satisfaisants notamment pour l'essence de Tamarix. Dans l'attente de la réhabilitation du réseau de pépinières locales, et à défaut des fiches d'identification des plants, il est impératif de veiller sur le contrôle de la provenance au moins à l'échelle de zone (c'est-à-dire pépinière d'origine).

- **Peuplements porte graines (PPG):** pour les espèces locales, l'identification des peuplements semenciers est primordiale. Cette opération importante, qui fût entamée par l'administration des forêts dans la zone de Gaaloul pour l'identification des PPG de Pistachier d'Atlas, doit être réalisée à terme pour permettre d'arrêter un plan d'exploitation avec les pépinières locales ou avoisinantes, et de tracer un plan de gestion de ces peuplements. Il est nécessaire également de prendre des mesures pour le maintien de leur pureté et la conservation de leur patrimoine génétique face à toute pollution génique indésirable.

- **Qualité des plants :** L'absence de la fiche d'identification (document d'accompagnement) du plant remet en doute tous le processus d'élevage de la pépinière productrice, et rend difficile l'opération de contrôle des arrivages des plants au niveau des sites de plantation, malgré l'exécution des procédures d'agrèage au niveau des pépinières. Le forestier se trouve obligé de se contenter d'observer l'aspect extérieur du plant conformément aux prescriptions techniques établies. L'aspect doit porter sur la forme, les dimensions, l'état physiologique, l'état sanitaire, le système racinaire, la motte et évidemment l'âge. Ces critères ainsi que les critères relatifs aux boutures doivent être explicites et détaillés dans le cahier des prescriptions techniques.

- **Satisfaction des besoins :** Il est très important de noter que le problème de disponibilité des plants en quantité, qualité et diversité nécessaires pour répondre aux besoins des différents projets de reboisement reste posé dans l'absence d'une démarche qui garantit un plan de charge aux pépinières productrices. La solution

passer automatiquement par l'engagement de l'Etat à adopter une stratégie qui permet de prendre en charge le reboisement dans sa globalité et dont les pépinières présentent le maillon fondamental de la chaîne. Une priorité peut être accordée aux pépinières situées dans le territoire de la wilaya pour les futurs plans de charge mais après une éventuelle réhabilitation de ces unités de production.

### **3.1.2.3- Conditionnement, transport et manipulation des plants**

Dans le but de minimiser les échecs des plantations, toute l'attention doit être accordée aux conditions de transport et manipulation des plants dont certaines sont universelles. Vu ses effets très néfastes sur les plants, le transport en vrac est à proscrire. Le conditionnement des plants en caisses ajourées doit être exigé, car il demeure un moyen plus pratique qui assure la protection des plants, réduit leur traumatisme, permet leur contrôle et facilite leur comptage.

Pour limiter le stress des plants, le bâchage du moyen de transport est obligatoire. De même, la manipulation des plants (depuis de la pépinière jusqu'au trou de plantation) doit être menée avec toutes les précautions voulues. Il est temps donc, pour la conservation des forêts de Naama ou tout autre intervenant, de rétablir toutes ces mesures qui sont susceptibles de réduire les causes des échecs des reboisements à réaliser dans l'avenir.

### **3.1.2.4- Le dispositif de contrôle des plants**

Le dispositif actuel de contrôle des plants en pépinière pour agrégage manque d'efficacité pour diverses raisons (provenance inconnue, processus de production non maîtrisable, méthode de contrôle inadéquate) et doit être totalement révisé. S'agissant du contrôle des arrivages de plants sur chantier, il y a lieu de procéder à :

- L'établissement des critères et normes de sélection du matériel végétal qui doivent être reportées avec précision dans le cahier de prescriptions spéciales.
- L'élaboration des modalités pratiques de contrôle basé sur l'échantillonnage (dans ce cas, le conditionnement en caisses est nécessaire).
- La formation d'équipes (pluridisciplinaires) chargées du contrôle du matériel végétal avec l'élaboration de documents adéquats.

### **3.1.3- Le réseau de pépinières**

LETREUCH (1991) note que si les travaux du sol (défoncement, rootage, ameublissement apportent une solution à sa structure, il n'en est pas moins vrai que la recherche des pratiques de pépinières rend plus sûre l'installation des diverses essences à utiliser en reboisement. Il considère que le travail organisationnel seul peut s'efforcer de combattre les habitudes et traditions du reboisement et faire appliquer aux pépiniéristes toutes les techniques d'élevage. A travers l'étude, nous avons remarqué que le réseau actuel des pépinières locales ne répond pas complètement aux besoins du reboisement. La réhabilitation de ce réseau doit se faire sur trois plans : la répartition spatiale - les méthodes d'élevage - les modalités d'acquisition.

• **Répartition spatiale** : Il est important de rappeler que le rapprochement des pépinières du lieu de plantation permet de suivre l'évolution des plants retenus lors de l'agrégage, d'assurer une bonne acclimatation des plants au terrain d'accueil, et de réduire le temps de conservation et de transport des plants. La répartition actuelle (02 unités à El Biodh, 01 unité à Ain Sefra, 01 unité à Mecheria) peut être améliorée par le transfert d'une unité vers la zone de Ain Ben Khelil compte tenu des opérations de plantations envisagées. Les deux nouvelles pépinières de la conservation (à Naama et Ain Sefra) sont susceptibles de renforcer le réseau existant après avoir arrêté leur mode de gestion, tout en rappelant que l'installation de pépinières volantes demeure une alternative pour répondre aux besoins du reboisement.

• **Méthodes d'élevage** : Le réseau de pépinière doit être impérativement adapté aux exigences nouvelles de modernité, de diversification des espèces et de qualité de la production. Les méthodes d'élevage doivent se baser sur les études réalisées (qui sont nombreuses) afin d'améliorer la productivité du travail, diminuer le coût de revient, assurer la qualité-quantité-diversité nécessaires pour le reboisement. Nous accordons ici la priorité aux paramètres suivants : le substrat, le conteneur, la semence, les techniques d'élevage.

- Le substrat : la recherche des propriétés physico-chimiques optimales du substrat (aération - perméabilité - drainage - régulation de la vitesse de dessèchement - pH - C/N) permet d'éviter tous les problèmes relatifs à la motte que nous avons enregistrés. La constitution des mélanges, qui doit se faire selon la disponibilité des composants, doit être bien étudiée. Les résultats des différentes études réalisées sur ce volet sont susceptibles d'être capitalisées par les pépiniéristes, et l'apport des instituts de recherches dans ce cadre est important.

- Le conteneur : il doit être : résistant à la corrosion par l'eau et les fertilisants, stable, léger, permettant une manipulation aisée des plants et une réduction du traumatisme racinaire. Les types de conteneurs existants sont le fertile-pot, le CWM, et le maille pot, cependant, le plus utilisé reste le sachet de polyéthylène malgré ses inconvénients. Comme solution temporaire, le problème des déformations racinaires peut être atténué par la maîtrise de la durée de séjour des plants en pépinière, cependant la meilleure des solutions demeure les conteneurs sous forme dièdre devant être utilisé en culture hors sol.

- La semence : la disponibilité en graines est fondamentale pour une production régulière de plants et un approvisionnement soutenu des projets de reboisements. Pour la conservation des semences, les facteurs intervenant avant ou après la mise en conservation doivent être maîtrisés à savoir : la date de récolte, la qualité des graines, l'état de maturité, la teneur en eau, la température et taux d'humidité de conservation, le taux de germination etc. Le traitement de la semence doit viser la qualité et l'homogénéité des plants à élever.

- Les techniques d'élevage : Selon LAMHAMEDI et al (2000), l'introduction des nouvelles technologies de production de plants forestiers en Tunisie a permis l'obtention de plants très homogènes de très bonne qualité avec des coûts très compétitifs. Il affirme que le suivi en site de reboisement pendant trois années consécutives a révélé une grande amélioration du taux de survie et de la croissance des plants de toutes les essences produites. Cette modernisation a porté sur le mode d'élevage (culture hors sol pour autocernage du système racinaire), le système d'irrigation, la mycorhization, le dispositif des ombrières rétractables, les conteneurs, le substrat (par la valorisation des déchets sylvicoles) et la gestion informatique. A l'instar de la pépinière pilote de Guerbes, l'investissement dans ce domaine doit être orienté vers la rénovation de la production de plants.

Il reste à préciser que les travaux de démariage et de désherbage non exécutés certaines fois doivent être obligatoirement effectués avant la livraison des plants. Le traitement phytosanitaire est extrêmement important, il doit être effectué en pépinière en cas d'infestation pour prévenir tout risque de propagation du parasite vers le site de reboisement, d'où l'importance capitale du contrôle phytosanitaire.

• **Modalités d'acquisition des plants :** Il est évident que l'acquisition de plants est soumise à des règles économiques et à des textes réglementaires, cependant, la rigueur dans l'exigence de la qualité et dans le contrôle des plants par la conservation des forêts favorise les pépinières performantes sur la base d'une concurrence. La procédure d'agrément des pépinières engagée par la DGF a permis déjà pour la wilaya de Naama d'entamer la sélection pour ce réseau. Pour optimiser la production, il est nécessaire d'encourager la spécialisation des pépinières par essence ou par catégorie d'essences (certaines pépinières locales sont connues par la production importante d'Atriplex comme espèce fourragère).

### **3.1.4- Les modalités techniques de réalisation des reboisements**

Nous avons pu remarquer que les caractéristiques techniques obéissaient à un certain empirisme en matière de préparation du sol, dimensions de potets ou densité de plantation. Concernant les travaux mécanisés, comme nous l'avons vu en chapitre II, ils doivent se limiter au sillonnage (Défoncement sur 80 cm au moins selon les lignes de plantation) au niveau des endroits adéquats où l'ouverture manuelle des potets semble illusoire. Sur sillons, les dimensions des potets doivent au moins être de 50x50x50 cm.

En matière de densité, s'agissant des reboisements de protection, il semble judicieux de ne pas dépasser les 1000 plants/hectare, pour les raisons écologiques et économiques déjà citées. Les échecs constatés au niveau de certains projets liés aux techniques de plantation, imposent la mise en place d'un dispositif de formation pour le perfectionnement des équipes chargées de l'action de plantation avant le démarrage des travaux. Cette mesure qui doit constituer une obligation pour les entreprises de réalisation doit être considérée comme un moyen de soutien et d'encouragement à leur faveur.

Pour la période de plantation, l'atteinte de l'objectif physique ne doit en aucun cas constituer une raison pour exercer la plantation hors période (fin de repos végétatif) car le risque des échecs sera évident, et le décalage de la période pour les raisons climatiques (gelées) doit guider les intervenants dans la programmation du volume à réaliser. La réussite des plantations ne peut être garantie que si toutes les phases prescrites furent réalisées notamment les travaux d'entretiens, depuis l'arrosage jusqu'au gardiennage. Aucun retard dans l'exécution de l'une des actions prévues ne doit être toléré, car le risque d'échec de la totalité de la plantation sera certain (cas du retard dans l'arrosage en période de déficit hydrique).

Au préalable, lors de l'établissement des documents techniques, toute l'attention doit être accordée aux modalités de réception des travaux qui demeurent essentielles et fondamentales car : elles engagent l'avenir ; elles mettent en jeu des sommes importantes, elles entraînent le paiement de l'entreprise et tout échec génère un surcoût sachant que le délai de garantie n'est qu'un recours pas une assurance (CEMAGREF, 1984).

### **3.1.5- La prise en charge des boisements existants**

Il ne suffit pas uniquement de réussir les plantations mais aussi assurer la pérennité des peuplements obtenus. A cet effet, il demeure indispensable, que ce soit pour les boisements existants ou les futures plantations, de prendre un ensemble de mesures et d'actions jugées indispensables :

- **La protection contre le pacage, les coupes et les incendies** : Le pâturage qui reste le plus redoutable des menaces peut être limité par : l'implication des riverains dans le montage des projets, la sensibilisation de la population, l'intensification des tournées et l'équipement des brigades mobiles. Pour les coupes, outre le renforcement du gardiennage, des mesures peuvent être entreprises par la conservation des forêts en assurant la disponibilité du bois de chauffage à la population par la programmation d'opérations d'assainissement au niveau des peuplements naturels des monts des ksours (disposant d'un potentiel de bois mort) et l'organisation de la procédure de vente du bois de feu à travers la wilaya. L'incendie, malgré la faible intensité enregistrée, il demeure inévitable de renforcer le dispositif de prévention et de lutte par l'élaboration d'un "plan de prévention des risques d'incendie de forêt (PPRIF)".

- **La protection contre les maladies et parasites** : les dégâts occasionnés par la processionnaire du pin *Thaumetopoea pityocampa* sur les peuplements de pin d'Alep sont redoutables. La lutte menée par la conservation des forêts doit être continue et régulière ; cela suppose une prise en charge effective au niveau central. Cependant, la lutte ne doit pas être limitée à l'échenillage (lutte mécanique par la collecte des bourses d'hiver). En l'absence de la lutte biologique à base de *Bacillus thuringiensis* qui demeure efficace, l'échenillage pourra être renforcé par l'utilisation des pièges lumineux à double source. Selon ZAMOUM et DEMOLIN (2004), ce procédé a prouvé sa performance au niveau des reboisements du barrage vert dans la zone de Djelfa. Il reste bien entendu le choix des emplacements des pièges qui doit être bien étudié pour assurer leur protection et leur pérennité.

Par ailleurs, la rusticité du Tamarix ne doit en aucun cas justifier l'absence de prospection pour l'identification du parasite qui fût observé au niveau des fixations des dunes. Afin de préserver les peuplements, une étude doit être entamée dans l'immédiat pour l'évaluation du degré de menace de ce parasite. En revanche, les peuplements d'Eucalyptus, menacés par le *Phoracantha* nécessitent un traitement curatif par ordre de priorité en commençant par le boisement de Draa el Aoud qui demeure le plus touché. La lutte préventive doit permettre d'atténuer la propagation de l'insecte vers le reste des peuplements.

- **Le bornage, le layonnage et les entretiens** : La réfection du bornage et le contrôle de la matérialisation initiale facilitent l'actualisation des limites des terres boisées et imposent le respect de la propriété forestière. Dans ce cadre, l'appareil de GPS est d'une grande utilité. L'entretien du layonnage facilite les interventions et permet de leur assurer une grande efficacité notamment au niveau des zones ensablées. Quant aux travaux d'entretiens, nous avons vu que les anciennes plantations (fixations des dunes, bandes, ceintures) nécessitent une prise en charge effective par la réalisation de travaux d'assainissement pour l'évacuation du bois mort et de tout type de déchet polluant.

- **Les travaux sylvicoles** : Les peuplements denses existants notamment les ceintures vertes nécessitent des travaux sylvicoles tels que les nettoiemets et les éclaircies, mais dans l'absence d'étude d'aménagement ceci pourrait avoir des préjudices sur ces boisements dont l'objectif est la protection. En revanche, l'élagage artificiel au niveau des zones sensibles (présence de risques d'incendie) doit être opéré suivant les techniques et normes correspondantes.

### **3.2- Orientations d'ordre organisationnel**

#### **3.2.1- La mise en œuvre des programmes**

S'agissant des procédures de mise en œuvre qui conditionnent le programme de reboisement, l'amélioration peut s'effectuer sur deux plans :

- **Au niveau de la procédure de mise en œuvre** : dans ce cadre l'administration doit utiliser tous les moyens pour démontrer aux institutions et organes concernés les spécificités des opérations de reboisement à l'effet d'alléger la procédure qui, probablement, nécessite la promulgation de textes réglementaires.

- **Au niveau du choix des entreprises** : dans l'absence d'une entreprise structurée performante et spécialisée susceptible de constituer le véritable moyen de réalisation du secteur des forêts, il reste inévitable de convaincre les organes de contrôle (des marchés publics) afin d'opter pour le choix des entreprises selon le principe "du mieux disant" au lieu du "moins disant". Cela peut contribuer à limiter la prolifération des entreprises défaillantes qui entravent le programme de reboisement.

### **3.2.2- Le suivi-évaluation**

La mission de suivi-évaluation des projets est déterminante dans la réussite des plantations, et l'élaboration d'un dispositif concret, efficace et réalisable demeure indispensable. Les équipes de suivi doivent être dotées de tout équipement et documents nécessaires, et les indices et paramètres du système d'évaluation doivent être maîtrisables et établis scientifiquement pour en assurer une grande efficacité.

### **3.2.3- La banque de données**

La constitution d'une banque de données au sein de la conservation des forêts représente un maillon fondamental dans la chaîne d'organisation. La présence de données (bilans, résultats d'études, statistiques, données climatiques, documents) non traitées et non exploitées constitue en réalité une opportunité pour la mise en place d'une banque et d'un système d'exploitation fiable permettant une meilleure gestion des programmes de reboisements et contribuant à la réussite des réalisations.

### **3.2.4- Adaptation de l'organigramme**

Les difficultés rencontrées par la conservation des forêts face à la multitude et l'évolution des programmes et missions confiées à l'administration forestière imposent une adaptation de l'organigramme actuel en fonction des moyens humains et matériels disponibles. Cette adaptation permet au personnel forestier de mieux maîtriser les différents programmes particulièrement les opérations de reboisement. La conservation de Naama doit assurer un redéploiement du personnel technique avec l'opportunité du nouveau siège et des nouvelles infrastructures réalisées.

### **3.2.5- Les intervenants**

La présence de plusieurs intervenants en matière de plantation dans cette zone steppique impose une synergie dans les actions. Pour permettre la combinaison des efforts entre les différents organismes notamment dans le domaine de la lutte contre la désertification, nous estimons nécessaire et urgent la mise en application du plan d'action national pour la lutte contre la désertification (PAN.LCD) particulièrement la mise en place d'une structure (cellule ou organe) de coordination au niveau wilaya regroupant toutes les parties concernées (étatiques et ONG) où la conservation des forêts constitue la cheville ouvrière. Cette cellule doit être étoffée des chercheurs et scientifiques du domaine et dotée des moyens nécessaires à l'accomplissement de sa mission.

### **3.2.6- La sensibilisation, la vulgarisation et l'approche participative**

L'approche participative, par l'implication des différentes strates concernées de la population, est fondamentale dans le montage des projets de reboisement. En matière de sensibilisation, la conservation des forêts est appelée à renforcer la coordination avec le mouvement associatif (O.N.G) et la profession (en particulier les représentants des éleveurs) et axer les efforts envers la strate écolière pour la vulgarisation et la

préservation de l'arbre dans ces milieux steppiques. L'association pour la protection et l'amélioration de l'environnement de la wilaya de Naama (A.P.A.E) peut constituer dans ce cadre un bon partenaire. Cette coordination ne peut se faire ni être efficace sans la création d'un bureau au niveau de la conservation chargée de la mission de sensibilisation et vulgarisation à l'instar de la DSA. Le bureau est appelé à élaborer un programme annuel sur la base d'une stratégie établie en concertation avec les associations actives.

Les projets de proximité de développement rural intégré (PPDRI) peuvent constituer pour le moment un cadre d'intervention des différentes parties notamment au niveau des zones rurales, car selon BESSAOUD (2006), la stratégie de développement rural durable (SDRD) est l'aboutissement d'un cheminement intellectuel permanent et d'un capital d'expériences en matière de projets.

### **3.2.7- Capitalisation des expériences**

Toutes les opérations de plantation réalisées à ce jour à travers les zones steppiques en général et la wilaya de Naama en particulier doivent constituer pour la conservation des forêts ou autre intervenant une référence qui permet d'éviter les erreurs pour les reboisements futurs. Toute expérience menée que ce soit par l'Etat ou par la population doit être capitalisée. En effet, nous avons pu voir la réussite de l'ensemencement du Retam effectué par un paysan pour lutter contre l'ensablement dans la région de Ain Ben Khelil, ou même la mise en valeur des espaces dunaires par la population de la localité de Dzira à Ain Sefra. L'administration devra mener une prospection à travers le territoire de la wilaya à l'effet d'enregistrer toute action pertinente susceptible d'être élargie notamment en matière de reboisement comme moyen de lutte contre la désertification.

### **3.2.8- Le cadre juridique**

ABDELGUERFI et LAOUAR (1996) considèrent que le problème foncier est l'une des causes de la dégradation dans les zones steppiques. Selon plusieurs auteurs, l'absence d'un cadre juridique régissant l'utilisation, l'exploitation et la gestion des terres de parcours aggrave les facteurs de dégradation des terres dans ces zones et contribue à l'inefficacité des programmes menés notamment les reboisements. La promulgation d'une loi claire dans ce cadre est devenue une priorité. Par ailleurs, pour préserver la nature juridique des terres boisées, la conservation des forêts est tenue d'activer la procédure d'intégration des terres dans le domaine forestier national. Le DFN représente l'ensemble de la couverture forestière du pays toutes formes de statuts juridiques confondus (DJEBAÏLI B., 2000).

### **3.2.9- Les études et recherches**

Sur le plan scientifique, en plus de la faible représentation voire absence des institutions de recherche au niveau des zones steppiques en général et la wilaya de Naama en particulier, les résultats des recherches n'ont pas été généralisés ni intégrés dans les actions engagées par l'Etat.

Selon la DGF (2004), l'Etat prévoit l'installation de dispositifs de suivi de la sécheresse et de la désertification organisés en réseau et réunissant l'ensemble des structures universitaires et institutionnelles intéressées par ces phénomènes. Aujourd'hui, l'urgence de la mise en place de ce réseau se justifie par l'ampleur de ces phénomènes très graves face auxquels le reboisement constitue l'une des solutions.

Les interventions en matière de reboisement à travers la wilaya doivent désormais se baser sur les résultats les plus fiables des études et travaux de recherche qui constituent un moyen plus sûr pour minimiser la marge des erreurs, que nous avons constatés à travers notre étude, et atteindre les objectifs visés. Cette approche scientifique ne peut s'envisager sans l'utilisation des méthodes d'analyse et des échelles de perception qui soient reconnues et admises à la fois par le chercheur et le forestier comme étant l'homme de terrain et l'agent de développement. Pour parler le même langage et utiliser les mêmes échelles d'appréciation, l'encadrement forestier de la conservation doit dans ce cadre jouer tout son rôle.

Il reste à rappeler qu'il est temps pour la conservation des forêts de maîtriser d'avantage l'utilisation des nouvelles technologies : Télédétection, S.I.G (système d'information géographique) etc. Dans le domaine du suivi du phénomène de la désertification, des satellites à très haute résolution spatiale permettent de détecter les arbres individuellement et de suivre l'évolution de la densité d'un peuplement arboré (CSFD, 2005). Néanmoins, le coût élevé d'acquisition et d'analyse des images ne doit pas être une entrave devant l'importante mission de lutte contre ce redoutable phénomène.

## **CONCLUSION GENERALE**

## CONCLUSION GENERALE

Située dans la partie sud-ouest des hauts plateaux entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien, sur une superficie de près de 3 millions d'hectares, la wilaya de Naama à l'instar des wilayas steppiques se trouve exposée au phénomène de la désertification. Face à ce fléau qui ne cesse de s'accroître, le secteur des forêts a, durant plus de 35 ans, mené des opérations de reboisement sous diverses formes dont l'évaluation, qui a toujours manqué, fait l'objet du présent travail que nous avons réalisé.

Le bilan que nous avons établi, nous a permis d'enregistrer un total de 21.516 ha de reboisement répartis sur neuf principaux types de plantations (bande forestière, boisement de masse, boisement pastoral, ceinture verte, fixation des dunes, reboisement, bande verte, repeuplement, plantation pastorale) avec un taux de réussite global moyen de 42,82 % , une réussite qui varie entre 0 % et 90 % selon le type et la localisation du reboisement et qui correspond au pourcentage des plants survivants. Quant aux plantations secondaires (brise vent, plantation fruitière, plantation d'alignement et plantation urbaine), un bilan analytique a été présenté sur les principales réalisations.

La répartition temporelle des reboisements a révélé trois périodes (1972-1985 ; 1985-2000 ; 2000-2009) relativement distinctes par la consistance et la nature des actions. Spatialement, il est apparu que la majorité des plantations sont localisées dans la partie Nord de la wilaya pour des raisons liées à la localisation des grands cordons dunaires notamment ceux de Magroune (Ain Ben Khelil) et Nebch (El Biodh), à la disponibilité des terrains de parcours dégradés à proximité des axes routiers et infrastructures de base qui nécessitaient des opérations de protection et enfin aux conditions édaphiques et climatiques stationnelles favorables par rapport à la zone sud.

A Travers le diagnostic technico-écologique, nous pouvons déduire que l'objectif principal pour l'ensemble des boisements est écologique ; c'est la protection et la lutte contre le fléau de la désertification, et que la consistance des fixations des dunes qui représentent 57 % des réalisations témoigne de l'ampleur du phénomène de l'ensablement qui menace la wilaya. La zone du barrage vert qui avait comme limite ouest les piedmonts de la chaîne des monts des ksours dans la zone de Ain Sefra n'a pas été réellement touchée par les reboisements, en raison de l'évolution du phénomène d'ensablement, à l'exception d'une faible superficie au piedmont de Mekter et quelques actions dans la plaine située entre Djebel Aissa et Djebel Morghad le long de la RN6.

En analysant les caractéristiques techniques de ces plantations, nous avons pu remarquer que la densité de 2000 plants/ha voire 2500 pt/ha pour les ceintures vertes, décidée d'une façon empirique, est trop élevée pour des raisons écologiques et économiques, sachant qu'il ne s'agit guère d'une finalité de production ligneuse intensive. Pour les fixations des dunes, cette forte densité risque d'engendrer une dégradation des peuplements "parc à bois" (récolte d'une grande quantité de boutures), et peut rendre le peuplement de Tamarix à l'âge adulte impénétrable comme nous l'avons vu à El Biodh.

Les dimensions standard des potets (40 x 40 x 40 cm) utilisées dans tous les reboisements sont insuffisantes sur sol non travaillé surtout en zone steppique caractérisé par la présence de dalles et encroutements calcaires. Le travail du sol qui consiste à un rootage systématique a prouvé ses limites et s'est avéré inefficace voire néfaste écologiquement et économiquement à travers plusieurs projets, comparativement au sillonnage qui demeure préconisé face aux contraintes édaphiques. Sur le plan technique, le non respect de la période des plantations et le non réalisation des travaux d'arrosage en temps opportun aggravés par le manque d'un gardiennage sévère ont fortement contribué aux échecs des réalisations.

L'analyse des procédures de production et d'acquisition des plants a révélé d'énormes carences qui ont amplifié les échecs. En effet, les méthodes d'élevage archaïques (problème de substrat, de conteneur, de provenance) et le conditionnement et transport inadéquats des plants sont autant de facteurs qui ont limité la réussite des plantations. Tout cela, dans l'absence d'un dispositif efficace pour le contrôle des plants auquel s'ajoute le problème d'inexistence des fiches d'identification du matériel végétal.

La diversité des espèces utilisées dans les nouveaux projets, même à petite échelle, commence à remplacer la monoculture du pin d'Alep. Cependant, le pourcentage élevé du Tamarix dans les nouvelles plantations (70 %) risque d'induire une autre monoculture de cette essence au détriment des autres.

Le comportement des peuplements est caractérisé par une grande hétérogénéité dans certaines stations où la hauteur varie entre 1,5 m et 14 m. En revanche, une certaine homogénéité se constate au niveau des jeunes plantations. L'effet de l'hydromorphie comme facteur déterminant dans la réussite des reboisements peut être observé et mis en évidence dans plusieurs parcelles des ceintures vertes de Naama, El Biodh et Ain Ben Khelil où les peuplements ont bénéficié de l'existence de réserves hydriques souterraines à faible profondeur.

De même au niveau des bandes forestières, l'accumulation des eaux au niveau des dépressions constitue un facteur favorable pour l'Eucalyptus et le Cyprès, à l'exception de certaines parcelles où la stagnation des eaux a provoqué le dépérissement du pin d'Alep.

La régénération naturelle est presque nulle au niveau des pinèdes, cependant elle est abondante au niveau des tamaricées grâce à la faculté de multiplication végétative de cette essence. Les relevés floristiques effectués ont permis d'enregistrer la présence d'un nombre d'espèces pérennes (variant entre 2 et 8 selon le type de boisement) qui contribuent à la protection du sol. Les inventaires faunistiques établis par la conservation ont mis en évidence l'installation d'une faune susceptible de renforcer l'équilibre des ces écosystèmes forestiers.

Cette étude d'évaluation a permis d'apprécier les différents phénomènes qui affectent, à des degrés variables, les peuplements forestiers ; il s'agit principalement des phénomènes de déchaussement, d'ensablement, et de chablis. Quant aux attaques parasitaires, l'effet du *Phoracantha* est apparent au niveau des peuplements d'Eucalyptus. S'agissant de la chenille processionnaire du pin, le taux d'infestation est très faible dans les peuplements bien venants (boisements pastoraux) et très fort dans la bande forestière où nous pouvons constater la présence de bourses malgré l'opération d'échenillage effectuée en 2009. Par ailleurs, dans les tamaricées des anciennes fixations le parasite enregistré reste à identifier.

Les pressions exercées sur les formations forestières "artificielles" sont multiples. L'action anthropozoogène demeure, évidemment, la plus redoutable. En plus des coupes illicites, des incendies, des extractions de matériaux et des pollutions, le pacage en constitue une véritable menace. L'activité agropastorale exercée par le 1/4 de la population active, en particulier l'élevage ovin, explique la vocation pastorale de la wilaya et justifie l'intensité du délit de pacage.

Les modalités de prise en charge des boisements ont fait apparaître un déficit qualitatif et quantitatif en matière de bornage, de layonnage, de gardiennage et d'entretiens des plantations, ce qui aura un effet certain sur la pérennité des réalisations.

Dans le chapitre III, il nous a été possible de mettre en exergue les aspects édaphiques, climatiques et floristiques de la wilaya qui permettent l'établissement d'un zonage écologique. Ce zonage a fait ressortir cinq entités : zone des hautes plaines (zone de parcours) - zone de montagnes (ou zone forestière pré-steppique) - zone des accumulations sableuses - zone agricole - zone urbaine et périurbaine. Ce macrozonage ne peut s'envisager sans un micro-zonage qui permet l'identification précise des terrains à reboiser en fonction des conditions édaphiques. C'est selon ces entités que doit être établie la répartition des différentes formes de reboisement.

La lutte contre la désertification demeure l'axe principal autour duquel sont axés la quasi-totalité des programmes de reboisement menés par la conservation des forêts. Pour cela, nous avons mis en évidence ses aspects et ses effets sur les plans écologique et socio-économique, à travers les résultats des études réalisées dans la wilaya. Ainsi, toute l'importance voulue a été accordée à ce phénomène dans l'aménagement proposé.

L'aménagement intégré agro-sylvo-pastoral de la wilaya de Naama dissocié parfois en agroforesterie ou en sylvo-pastoralisme, avec le reboisement comme maillon déterminant, doit se faire dans le cadre d'un développement durable visant l'objectif tridimensionnel écologique, économique et social. Les grandes lignes de cet aménagement sont :

- La lutte contre le phénomène de la désertification par la reconstitution du couvert végétal, la lutte contre l'ensablement et la lutte contre l'érosion hydrique.
- La protection des infrastructures socio-économiques en l'occurrence les infrastructures de base, les agglomérations, les centrales électriques, les ouvrages hydrauliques, les exploitations agricoles.
- La stabilisation de la population et l'amélioration de son cadre de vie.

Les principales actions proposées sont : les fixations des dunes, les plantations pastorales, le repeuplement, le reboisement d'agrément, le réseau de brise-vent et les bosquets d'ombrage. Les plantations secondaires peuvent se limiter à des plantations d'alignement en coordination avec le secteur des travaux publics, et des plantations urbaines avec le recours de tous les services concernés. Il ressort de ces propositions que le boisement en masse sur de grandes étendues de parcours est à proscrire, de même la réalisation systématique de bandes forestières au détriment des zones de parcours est une action à limiter. En revanche, le repeuplement doit automatiquement toucher les versants dégradés des massifs forestiers.

Le rôle des mises en défens a été mis en évidence comme étant une action plus économique, plus efficace et plus rentable, ce qui constitue une alternative au niveau des zones favorables à condition qu'elle soit socialement acceptable.

A travers le diagnostic socioéconomique établi, nous avons déduit que le découpage administratif est une contrainte qui est amplifiée par la répartition inégale de la population estimée à plus de 200.000 habitants. Le phénomène de bipolarisation de Mecheria et Ain Sefra explique l'effet de pressions exercées sur les plantations forestières périurbaines. Ce diagnostic nous a permis également d'apprécier la multitude des programmes inscrits et la procédure lourde pour leur mise en œuvre, ce qui a toujours constitué un problème pour le forestier. En outre, nous avons identifié des contraintes d'ordre écologique, technique, organisationnel et socio-politique.

Face à ces contraintes, et dans le but de maîtriser les futurs reboisements et garantir leur réussite et leur efficacité, des orientations que nous jugeons nécessaires ont été dégagées :

- Techniquement, elles portent sur : l'identification et organisation de l'espace à reboiser, le choix des essences, l'approvisionnement en plants, le conditionnement - transport - manipulation des plants, le dispositif de contrôle du matériel végétal, le réseau de pépinières, les modalités techniques de réalisation des reboisements, la prise en charge des boisements existants et la mise en œuvre des programmes.

- Sur le plan organisationnel elles concernent : la mise en œuvre des programmes, le suivi-évaluation, la banque de données, l'adaptation de l'organigramme de la conservation, les intervenants, la sensibilisation - vulgarisation - approche participative, la capitalisation des expériences, le cadre juridique et les études et recherches.

Il est toujours utile de rappeler que pour la wilaya de Naama, l'intérêt économique des boisements par la production de bois ne doit pas constituer dans ces territoires l'objectif premier. "Les considérations stratégiques de lutte contre la désertification devraient être, dans ces faits, le souci majeur" souligne MEBKHOUT (2001). Cette fonction de protection a, sans aucun doute, une contre-valeur économique dépassant de très loin celle de la production ligneuse comme le confirme LEUTREUCH (1991) pour les massifs forestiers du Nord du pays en considérant que cette dernière n'est nullement exclue car elle est parfaitement compatible avec la précédente.

Enfin, il reste à noter que ce travail, malgré sa modestie, il représente une contribution à l'étude des différents facteurs qui ont conditionné le reboisement dans cette région, et constitue une ébauche pour des études d'évaluation plus approfondies sur les différentes formations forestières de la wilaya. Des études susceptibles de guider tous les intervenants notamment les forestiers dans la mise en place d'une stratégie de reboisement à travers cet espace afin d'y permettre à l'arbre de jouer pleinement son rôle vital.

**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ABDELGUERFI A. et LAOUAR M., 1996** - La privatisation du foncier, impact sur l'environnement et sur les ressources génétiques en Algérie. CIHEAM, options méditerranéennes, n°32, pp 203-207.
- **ABDELGUERFI A. et LAOUAR M., 2000** - Conséquences des changements sur les ressources génétiques du Maghreb. Options Méditerranéennes, Sér. A / n°39, 2000 - Rupture... nouvelle image de l'élevage sur parcours, pp 77-87.
- **AIDOUD A. et TOUFFET J., 1996** - La régression de l'Alfa (*Stipa tenacissima L.*) graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. Rev. Sécheresse n° 3, vol. 7, septembre 1996, pp 187-193.
- **AIDOUD A., LE FLOC'H E. et LE HOUEROU H.N., 2006** - Les steppes arides du nord de l'Afrique. Rev. Sécheresse vol. 17, n° 1-2 janvier-juin 2006, pp 19-30.
- **AGENCE TAD, 1996** - Etude du phénomène d'ensablement dans la wilaya de Naama. Dynamique des grands cordons dunaires. 127 p.
- **BACHIR D., 1993** - Contribution à l'étude du comportement du *Tamarix articulata* (Vahl) dans la lutte contre l'ensablement. Thèse Ing. Univ. Tlemcen, 121 p.
- **BELAAZ M., 2003** – Le barrage vert en tant que patrimoine naturel national et moyen de lutte contre la désertification. Mémoire soumis au XII congrès forestier mondial, Canada. 51 p.
- **BELOUED A., 1998** – Étymologie des noms de plantes du bassin méditerranéen. Office des publications universitaires, Alger, 91 p.
- **BENABADJI N. et BOUAZZA M., 2000** – Quelques Modifications Climatiques Intervenues dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie Occidentale). Rev. Energ. Ren. Vol.3(2000), pp 117-125.
- **BENABADJI N. et BOUAZZA M., 2002** - Contribution à l'étude du cortège floristique de la steppe au sud d'El Aricha (Oranie-Algérie). Rev. Sciences et technologie. Num. spécial, juin 2002. pp 11-19.
- **BENABDELI K., 1996** – Aspects physionomico - structural et dynamique des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les monts de Dhaya (Algérie septentrionale occidentale) - Thèse Doct. Etat en Biol. 2T. Univ. S.B.Abbès, 356 p.
- **BENABDELI K., 2002** – 50 Connaissances pour préserver l'environnement. Fascicule. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 51 p.
- **BENABDELI K., 1983** – Mise au point d'une méthodologie d'appréciation de la pression anthropozoogène sur la végétation dans la région de Telagh (Algérie occidentale) - Thèse Doc. Sp. Aix Marseille III, 188 p.
- **BENABDELLI K., 2005** – Notes de cours de développement durable à l'usage des étudiants de 1<sup>ère</sup> année post-graduation. 109 p.

- **BENAMIROUCHE S., 2005** – Les reboisements en Algérie de 1962 à 2002 : Constitution d'une base de données, bilan et analyse. Mém. Mag. INA, Alger, 175 p.
- **B.N.E.D.E.R., 1988** - Etude d'un schéma directeur de développement de la wilaya de Naama -
- **B.N.E.D.E.R., 2009**- Etude de recensement et de cartographie des nappes alfatières de la wilaya de Naama - Phase 2 : affectation et classification des nappes alfatières. 17 p.
- **BENSAID A., 2006** - SIG et télédétection pour l'étude de l'ensablement dans une zone aride : cas de la wilaya de Naama. Thèse doc. Université d'Oran, Essenia. 299 p.
- **BENSAID S., 1995** - Bilan critique du barrage vert en Algérie. Rev. Sécheresse n° 3, vol. 6, septembre 1995, pp 247-255.
- **BESSAOUD O., 2006** - La stratégie de développement rural en Algérie. Options Méditerranéennes, Sér. A / n°71, 2006. pp 79-89.
- **BOUALLALA M., 2006** - Contribution à l'étude phytoécologique des écosystèmes steppiques : Cas du Djebel Aïssa (Monts des Ksours, Aïn Sefra, Nâama). Mem. Mag. Univ. d'Oran-Essenia, 108 p.
- **BOUCHETATA T. et BOUCHETATA A, 2005** – Dégradation des écosystèmes steppiques et stratégies de développement durable. Mise au point méthodologique appliquée à la wilaya de Naama (Algérie). Document, 12 p.
- **BOUDY P., 1952** – Guide du forestier en Afrique du nord. Edition n°211. La maison rustique, Paris. 505 p.
- **BOUKHOBZA M., 1982** – L'agro-pastoralisme traditionnel en Algérie, de l'ordre tribal au désordre colonial. Office des publications universitaires, Alger, 458 p.
- **BOUKLI H., 1996** – Gestion des nappes alfatières - cours universitaire. Ed. OPU, 60 p.
- **BOURBOUZE A. et al, 2002** – Lutte contre la désertification dans les projets de développement - Problématique des zones pastorales. Document établi par CSFD/AFD France. pp 41-52
- **BOUSSAID M. et al., 2000** – Plantes pastorales en milieux arides de l'Afrique du Nord. Document établi par CSFD/AFD France. pp 41-52
- **BOUZENOUNE., 1984** – Etude phytogéographique et phytosociologique des groupements végétaux du sud oranais : wilaya de Saida. Thèse doct. 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Sci.Tach. Houari B. Alger, 225 p.
- **CEMAGREF, 1992** – Guide pratique : Techniques de reboisement. Chap. 7. Aix-en-Provence, 44 p.
- **CEMAGREF, 1984** – Réussir la forêt : Contrôle et réception des travaux. Document destiné aux maîtres d'œuvre et entreprises. 61 p.
- **CENEAP, 2009** – Etude du plan d'aménagement du territoire de la wilaya de Naama. Phase II : orientations générales, enjeux et schémas prospectifs d'aménagement. 91 p.

- **CHABA B., 1983** – Etude du développement des jeunes plants de pin d'Alep (*Pinus halepensis Mill*) : conséquences pratiques pour les reboisements en zones semi-arides et arides Thèse Mag. INA, Alger. 91 p.
- **CONSERVATION DES FORETS, 2004** – Bilan des réalisations 1985-2004 et perspectives de développement. Rapport, novembre 2004, 17 p.
- **CONSERVATION DES FORETS, 2006** – Le reboisement dans la wilaya de Naama, bilan, évaluation, perspectives. Rapport, 7 p.
- **COUDERC R., 1975** - Remarques sur le concept de région appliqué à la steppe de l'Algérie occidentale. Options méditerranéennes N° 23, pp 91-101.
- **C.S.F.D., 2005** - La télédétection : un outil pour le suivi et l'évaluation de la désertification. Dossiers thématiques, n° 2, Mai 2005, pp 12-21.
- **DGF, 2002** - Le plan national de reboisement. Rapport, 112 p.
- **DGF, 2004** - Rapport national de l'Algérie sur la mise en œuvre de la convention de lutte contre la désertification. Rapport, 34 p.
- **DGF, 2010** - Orientations pour une stratégie d'élaboration d'un programme à moyen et long terme de renouveau rural. Rapport, 21 p.
- **DJEBAILI M., 2002** - Le domaine de l'Etat et la propriété forestière. Cours de formation spécialisée. ITEF, Batna. 33 p.
- **DJEBAILI S et al, 1976** - Groupes écologiques édaphiques dans les formations steppiques du Sud Oranais. CRBT, Alger, 58 p.
- **DJEBAILI S., 1984** - Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. Ed. OPU, Alger, 171 p.
- **DJELOULI (Y) et DJEBAILI (S), 1984**- Synthèses sur les relations flore-climat en zone aride. Cas de la wilaya de Saida. Bull. Soc. Bot. Fr., 131, Actual. Bot., 249-264.
- **DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT, 2008** - Etude de la richesse faunistique et floristique en voie de disparition dans la wilaya de Naama. Rapport, 71 p.
- **DIRECTION DE LA PLANIFICATION ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, 2008** - Monographie de la wilaya éd. 2007.
- **DIRECTION DU TRANSPORT, 2008** - Modernisation du réseau ferroviaire- Colloque sur les opportunités d'investissement. Rapport, 35 p.
- **DPAT, 2007** - Monographie de la wilaya de Naama - Edition 2007. 65 p.
- **DSA, 2007** - Recueil des données statistiques de la wilaya de Naama année 2007.
- **GRECO (J), 1966**- L'érosion, la défense et la restauration des sols. Le reboisement en Algérie. M.A.R.A., Alger.

- **GRENOT C., (1992)** – Aménagement des parcs nationaux, de la faune et des aires protégées. Rapport de consultant, FAO. pp. 23-34.
- **GUYOT G., (1985)** – Les effets aérodynamiques et microclimatiques des brise-vent et des aménagements régionaux- Actes du séminaire international sur les brise-vent, Tunis 1983, pp. 9-54.
- **HADDOUCHE I. SAIDI S. et MEDERBAL K., 2009** - Désertisation en Algérie : mesures quantitatives dans la région de Naama - Séminaire national sur l'environnement et l'industrie (enjeux et déficit) , Atelier 1, Oran. 13p.
- **HADDOUCHE I., 2009** - La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride et semi aride en Algérie, cas de la région de Naama. Thèse Doc. Université de Tlemcen. 211 p.
- **HEIM de BALSAC, 1928** – Ain Sefra et le Djebel Aissa. Bulletin de la société ornithologique et mammalogique de France n° 230/1928. 6p.
- **ISESCO, 1996** - La lutte contre l'ensablement et la stabilisation des dunes. Actes du séminaire-atelier organisé en Tunisie par l'Org. Islamique pour l'Education, Sciences et Culture, 207 p.
- **INRF, 2004** - Guide des principaux arbres et arbustes du Sahara central (Ahaggar et Tassili). Publication INRF. 141 p.
- **INRF, 2007** - Etude d'un dispositif de lutte contre l'ensablement. Document technique de convention INRF- Forêts, 53 p.
- **INSID, 2003** - Le milieu physique et les contraintes au développement agricole en Algérie. 1<sup>ère</sup> partie : la région nord-ouest. Document DFRV , MADR, 126 p.
- **KADIK B., 1983** - Les arbres forestiers et leur rôle dans la steppe, Rapport INRF.
- **KADIK B., 1986** - Les arbres et les arbustes dans la lutte contre la désertification. Rapport INRF.
- **KADIK B., 1987** - Contribution à l'étude du Pin d'Alep (*Pinus halepensis Mill*) en Algérie : Ecologie, dendrométrie, morphologie. OPU, Alger, 581 p.
- **KEBIR M., 2007** - La désertification de la steppe algérienne : région de Mecheria, problématique et solution. Ed. Dar El Adib, Algérie, 179 p.
- **KHALDOUN A., 2000** - Évolution technologique et pastoralisme dans la steppe algérienne, le cas du camion Gak en Hautes-Plaines occidentales. CIHEAM-Options Méditerranéennes, Sér. A / n°39, 2000 - pp 121- 127.
- **LAMHAMEDI M.S et al, 2000** - Problématiques des pépinières forestières en Afrique du Nord et stratégies de développement. Cahiers Agricultures 2000, n° 9, Canada/Tunisie pp 369-380.
- **LE HOUEROU H.N., 1987** - Les ressources fourragères de la flore nord-africaine. FAO-European Cooperative Network on pasture and fodder crop production, Bull. n° 5, C.R.I.A, Extremadura, Badajoz., pp. 127-132.

- **LE HOUEROU H.N., 1995** - Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique : diversité biologique, développement durable et désertisation. Options méditerranéennes, Série B - N° 10. CIHEAM, France, 396 p.
- **LETREUCH-BELAROUCI (N), 1991-** Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir. 2 Tomes. Ed. OPU, Alger, 641 p.
- **LETREUCH BELAROUCI N., 1996** – Notes de cours de sylviculture générale. Ed. OPU, Alger, 137 p.
- **MAIRE R. 1916** – La végétation des montagnes du Sud Oranais. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N., Alger. pp. 210-292.
- **MEBKHOUT M. 2001** – Rapport d'évaluation sur le barrage vert. Document de l'association écologique APAE, Naama, 13 p.
- **MEDERBEL K. (2002)** – Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à l'évaluation et la réduction des risques menaçant les éléments de la diversité biologique en Algérie. Recueil des communications de l'atelier n°2, Alger, 10-11/12/2002 : le surpâturage, le défrichement et la désertification, pp. 27-61.
- **MINISTERE DE L'EQUIPEMENT ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, 1998** - Les villes dans la revitalisation des espaces hauts plateaux. 315 p.
- **MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, 2004** - Schéma régional d'aménagement du territoire, région programme hauts plateaux ouest. 71 p.
- **OLDACHE E, 1988** - Contribution à l'étude de la fixation des dunes dans les régions d'El Mesrane (w. de Djelfa) et Bou-Saâda (w. de M'Sila). Thèse de Mag. INA, 145 p.
- **OZENDA P., 1977** - Flore du Sahara - CNRS, 2ème édit., Paris 622 p.
- **QUEZEL P., 2000** - Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ed. IBIS PRESS, Paris, 117 p.
- **QUEZEL P. et SANTA S, 1962-** Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS, Paris. Tome 1 et 2.1117 p.
- **RISTON V., 1890** – Les dunes mouvantes d'Ain Sefra (Sud Oranais), Dangers d'envahissement du Ksar. Document. Paris. 24 p.
- **SADJI A., 1997** – Arbres et arbustes fourragers dans les zones arides et semi arides. Article des journées d'études sur les zones arides et sahariennes. INRF, pp 25-41.
- **S.E.F.O.R.,** – Le reboisement de la zone des hauts plateaux steppiques centre et ouest. Document de la direction des études et de la planification. 10 p.
- **SECRETARIAT GENERAL DU GOUVERNEMENT, 1990** – Législation nouvelle relative à l'organisation de l'administration locale : commune - wilaya. Avril 1990, 76 p.
- **SMAIL M., 1996** – Les aménagements pastoraux et les ressources alfatières. Communication, séminaire sur la gestion des nappes alfatières, octobre 1996. CNPF, Tlemcen.

- **TOLBA K., 1994** – Stabilisation et reboisements des formations éoliennes à El Mesrane (Djelfa). Symposium « Wind Erosion in West Africa », Allemagne, décembre 1994. pp 191-207.
- **ZAIR M., 1990** – Influence des méthodes de plantation et d'élevage en pépinière sur la reprise des plants de chêne-liège (*Quercus suber L.*). Thèse Ing. INA, Alger, 56 p.
- **ZAMOUM M., DEMOLIN G., 2004** – Possibilités de renforcement de la lutte contre *Thaumetopoea pityocampa* Denis et *Shiffermüller* dans les reboisements de *Pinus halepensis* du «barrage vert» - Djelfa. – Ann. Rech. For. Algérie, 2004 (1), pp 18-26.

# **ANNEXES**

## ANNEXE 1 : Modèle de fiche d'enquête sur les reboisements

Conservation des Forêts de la Wilaya de Naâma  
Enquête sur les Reboisements en Algérie  
Fiche N° .... / 45..... (code commune)

### **I-Identification du projet :**

01- Dénomination du projet :

02- Etude ou projet d'exécution réalisé par :

03- Date de lancement des travaux :

04- Superficie prévue :

05- Superficie réalisée :

06- Type de plantation :

- Reboisement Industriel :
- Reboisement de Masse :
- Lutte contre l'érosion :
- Lutte contre la Désertification :
- Repeuplement :
- Fixation de Berges :
- Brise Vent :
- Fixation de dunes :
- Plantations fourragères ou pastorales :
- Bosquets :
- Autres :

07- Type de parcellaire :

- Topographique :
- Géométrique :

08- Entreprise réalisatrice :

### **II-Objectifs du projet :**

- Economique :
- Social :
- Ecologique :

### **III-Données géographiques :**

1- Localisation :

- Wilaya :
- Daira :
- Commune :
- Lieu dit :

2- Nature juridique:

- Domanial :
- Communal :
- Collectif :
- Privé :

3- Coordonnées:

X :      Y :      Z :

4- Région naturelle:

- Littoral Est :
- Littoral centre :
- Atlas tellien :
- Hautes plaines constantinoises :
- Hauts plateaux :
- Steppe :
- Atlas saharien :
- Sud :

5- Documents existants :

- Plan de situation :
- Plan parcellaire :

- Carte des travaux :
- Autres : dossier (Etat d'avancement de projet)

#### **IV- Caractéristiques du climat :**

- 1- Station météo la plus proche :
- 2- Moyenne pluviométrique :
- 3- Moyenne de température :
  - Max :
  - Min :

#### **V- Travaux de préparation du sol :**

- |                             |                          |                          |                          |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1- Démaquisation :          | <input type="checkbox"/> | 6- Rootage simple :      | <input type="checkbox"/> |
| 2- Démaquisation en bande : | <input type="checkbox"/> | 7- Rootage croisé :      | <input type="checkbox"/> |
| 3- Dessouchage :            | <input type="checkbox"/> | 8- Epierrage :           | <input type="checkbox"/> |
| 4- Ouverture de terrasses : | <input type="checkbox"/> | 9- Ouverture de potets : | <input type="checkbox"/> |
| 5- Banquettes :             | <input type="checkbox"/> |                          |                          |

#### **VI- Travaux de plantation :**

- 1-Année de plantation :
- 2-Densité de plantation :
- 3-Entretien des plantations :
  - Volume : ..... Ha.

#### **VII- Espèces utilisées :**

- Espèces utilisées :
- Origine des graines :
- Pépinière d'élevage :
- Mise en jauge :

#### **VIII- Réception des travaux :**

- 1-Modalité de réception définitive :
  - Réception immédiate :
  - Réception basée sur le taux de réussite :
  - Réception après entretien :
  - Projet non réceptionné :
- 2-Réception provisoire :

#### **IX- Modalité de prise en charge :**

- 1-Projet non pris en charge :
- 2-Surveillance partielle :
- 3-Surveillance permanente :
- 4-Travaux sylvicoles réalisés :
- 5-Régie effectuée :
- 6-Autres :

#### **X- Etat sanitaire de peuplement :**

- 1-Type de maladies :
- 2- Accident climatique :
- 3- Autres :

#### **XI- Etat actuel du projet :**

- 1-Taux actuel de réussite :
- 2- Etat général du peuplement :
  - Bon
  - Moyen :
  - Mauvais :
  - Totalemment disparu :
  - Autre information jugées utiles :

## ANNEXE 2 : Devis estimatif et quantitatif établis par l'INRF

### 1) Opération : bande verte.

Désignation des actions	Unité	Taux journalier	Normes de rendement	Coût/Ha/DA
- A				
Fourniture et transport de plants		18 DA/pl	1100 pl/Ha	19800
Traçage et piquetage	Ha	400.00	04H/J/Ha	1600
Ouvertures de potets	70x70x70 cm	400.00	50H/J/Ha	20000
Plantations et arrosage	3 x 3 m	400.00	30H/J/Ha	12000
Fumier	1 Kg/pl		1,1 tonne	20000
Arrosage 20 l/eau/arbre	4/mois	400.00	08/H/J/Ha	3200
Eau	4/mois		88 m3/HA/mois	18000
Entretien, gardiennage		400.00	02/H/J	800
- Encadrement				1000
- Panneau signalétique	1			18000
<b>TOTAL : A</b>				<b>116000</b>
- B				
Marge bénéficiaire 10%				11600
<b>TOTAL A + B</b>				<b>127600</b>
- C T.V.A 17%				21692
<b>TOTAL GENERAL</b>				<b>147692</b>

### 2) Opération : fixation des dunes

(Clayonnage de 20 ml x 20 ml. Porosité de 40 à 60% de la palissade en fascines de Pin d'Alep, de branchage de Tamarix ou de palmes sèches : 10 palmes/ml).

Phase d'intervention	Unité	Taux journalier	Normes de rendement	Coût/Ha/DA
A – Main d'œuvre				
<u>Phase 1 : Fixation mécanique</u>				
- traçage et piquetage	Ha	400.00	03H/J/Ha	1200.00
- confection de palissade	m/l	400.00	20ml/H/J	32000.00
- ouverture de potets	-	400.00	08ml/H/J	21000.00
- mise en place des palissades	-	400.00	20ml/H/J	8000.00
<u>Phase 2 : Fixation biologique</u>				
- traçage et piquetage	-	400.00	03H/J/Ha	1200.00
- plantation et arrosage	Ha	400.00	20H/J/Ha	8000.00
- arrosage	2/mois	400.00	02H/J/Ha	800.00
- Gardiennage		400.00	01H/Mois	400.00
- Encadrement		-	-	1000.00
TOTAL : A				75400.00
B – INTRANTS				
- achat et transport de fascines		-	12000 Pal/Ha	18000.00
- achat et transport de plants		15 DA/pl	1100 pl/Ha	16500.00
- eau		-	-	10000.00
TOTAL : B				44500.00
TOTAL : A + B				119900.00
C – Marge Bénéficiaire 10 %				11990.00
TOTAL A + B + C				131890.00
D – T.V.A 17%				22421.30
<b>TOTAL GENERAL</b>				<b>153511.30</b>

**ANNEXE 3 : Estimation des coûts de réalisation**  
 Conservation des Forêts de la wilaya de Naama  
 Estimation administrative du coût unitaire  
 de l'opération de reboisement

**Opération :** reboisement

**Densité :** 1600 Plts / Ha

**Délai de réalisation :** 02 ans

Phase	N°	Désignation des travaux	Norme	Montant (DA) pour 01 HA
<u>1<sup>ère</sup> phase</u>  (préparation du sol et plantation)	01	- Rootage : travaux mécanisés de défoncement du sol à l'aide d'un engin.	06 heures / ha	30.000,00
	02	- Bornage : bornes en dur de 1m <sup>3</sup> pour la délimitation du projet	04 bornes /10 ha	200,00
	03	- Traçage, piquetage : pour la matérialisation des points de plantation.	1600 pts	1.500,00
	04	- Ouverture de potets : (trous de plantation).	1600 pts	17.000,00
	05	- Manipulation des plants : de la jauge vers les endroits de plantation.	1600 plants	1.500,00
	06	- Plantation : Mise en place des plants avec arrosage d'appoint	1600 plants	38.000,00
<u>2<sup>ème</sup> phase</u>  (Entretiens 1 <sup>ère</sup> année)	01	- Binage : Ameublisement du sol avec désherbage	1600 plants	2.000,00
	02	- Réfection de cuvettes : pour favoriser la rétention de l'eau	1600 plants	2.000,00
	03	- Arrosage : à raison de 20 Litres/plant (notamment en période estivale) y compris l'achat d'eau.	06 rotations	47.500,00
	04	- Gardiennage : durant toute l'année (SMIG applicable).	01 gardien par 50 ha	4.000,00
<u>3<sup>ème</sup> Phase</u>  (Entretiens 2 <sup>ème</sup> année)	01	- Binage : Ameublisement du sol avec désherbage	1600 plants	2.000,00
	02	- Réfection de cuvettes : pour favoriser la rétention de l'eau	1600 plants	2.000,00
	03	- Arrosage : à raison de 20 Litres/plant (notamment en période estivale).	06 rotations	47.500,00
	04	- Gardiennage : durant toute l'année (SMIG applicable).	01 gardien par 50 ha	4.000,00
	05	- Regarnis : Remplacement des plants morts.	en fonction du taux d'échec	à la charge de l'entreprise
<b>T O T A L</b>				<b>199.200,00</b>
<b>Montant arrondi à</b>				<b>200.000,00</b>

N.B : - Pour la main d'œuvre, Estimation établie sur la base du SMIG.

- Achat des plants : à raison de 15 DA le plant (y compris le transport).

- Achat de l'eau (500 DA la citerne de 3.000 litres).

## ANNEXE 4 : Répartition des températures minimales période 1990-2005

**Source : Centre météo de Naama.**

Mois Année	DEC	JAN	FEV	Saison	TNA	Date
1990 - 1991	17	21	13	51	- 10,6	14/01/91
91 - 92	14	24	16	54	- 9,6	25/01/92
92 - 93	8	24	12	44	- 16,0	08/01/93
93 - 94	15	14	8	37	- 9,6	06/02/94
94 - 95	13	23	11	47	- 13,4	26/12/94
95 - 96	1	1	9	11	- 12,0	23/02/96
96 - 97	11	4	12	27	- 6,9	27/12/96
97 - 98	12	11	6	29	- 10,0	18/01/98
98 - 99	21	9	14	44	- 11,4	26/12/98
1999 - 2000	16	27	20	63	- 8,0	17/12/99
00 - 01	6	8	11	25	- 10,0	21/01/01
01 - 02	9	19	12	40	- 10,4	09/02/02
02 - 03	3	18	8	29	- 10,4	02/02/03
03 - 04	4	15	3	22	- 9,3	07/01/04
04 - 05	10	31	17	58	- 18,6	28/01/05

TNA : C'est la température minimale absolue atteinte durant chaque saison exprimée en °C

Date : date d'occurrence de cette température.

**ANNEXE 5 : Axes routiers menacés par l'ensablement (source : DTP 2009)**

Catégorie	Axe routier	Points et tronçons sensibles
Routes nationales (RN)	RN 06	PK 213 - PK 248
		Carrefour Asla- RN 06 (PK 312)
		PK 322 - PK 225
		PK 335 - PK 338
		PK 341 - PK 345
		Carrefour RN 47 - CC Tiout
	RN 47	PK 20 , PK 57
	RN 22	Carrefour RN6 - RN22
		PK 251 - PK 248
		PK 232 - PK 227
PK 169 - PK 158		
Chemins de wilaya (CW)	CW 01 (A.B.Khelil - RN6)	PK 8, PK 20, PK 30
	CW 05 (Gaaloul - RN6)	Carrefour RN22 - CW5
	CW 07 (Kasdir -Abdelmoula)	PK 20 - PK 30
		PK 47 - PK 50
Chemins communaux (CC)	CC (El Biodh- Machraa Mdina)	PK 05 , PK 08 , PK 11 , PK 15 , PK 30
	CC (Asla - RN6)	PK 05 - PK 07
	CC (Kasdir - Btimat)	PK 06 - PK 07

**ANNEXE 6 : Principaux ouvrages hydrauliques menacés par l'ensablement et l'envasement (source : DTP 2009)**

Ouvrage	localisation	Type de menace
Retenue collinaire Hamra Horchaia	Ain Ben Khelil	Envasement
Retenue collinaire Bota	Tiout	
Retenue collinaire Msif	Naama	
Retenue collinaire Msakhska	M. Ben Amar	
Retenue collinaire Tala	Sfissifa	Ensablement
Station de pompage Ouest Naama	Naama	
Station d'épuration Naama	Naama	
Station d'épuration M . Ben Amar	M. Ben Amar	
Réservoir A.B.Khelil	A.B.Khelil	
Forage Mekter	Ain Sefra	

# **FICHES PLACETTES**

### Fiche Placette BM- 01

<b>Type :</b> Boisement de masse <b>Localisation :</b> Draa ElAoud (Mecheria) <b>Coordonnées :</b> X : 000°13'43'' W Y : 33°36'03'' N Z : 1112 m	<b>Placette N° :</b> 01 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 34 ans <b>Nombre :</b> 07 <b>Densité initiale :</b> 2000 pts/Ha
--	--

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	1,60	0,14	0,04	- Flore : <i>Salsola vermiculata</i> + <i>Peganum harmala</i> + <i>Atractylis</i> <i>serratuloides</i>  - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin  - Régénération naturelle : Absence  - Phénomènes : aucun  - Pression : pacage (1).
02	1,90	0,14	0,04	
03	2,35	0,16	0,05	
04	2,70	0,19	0,06	
05	2,80	0,22	0,07	
06	3	0,22	0,07	
07	3,10	0,25	0,08	

### Fiche Placette BM- 02

<b>Type :</b> Boisement de masse <b>Localisation :</b> Draa ElAoud (Mecheria) <b>Coordonnées :</b> X : 000°13'14'' W Y : 33°35'56'' N Z : 1109 m	<b>Placette N° :</b> 02 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 34 ans <b>Nombre :</b> 09 <b>Densité initiale :</b> 2000 pts/Ha
--	--

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	8,5	0,66	0,21	- Flore : Absence  - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin  - Régénération naturelle : Absence  - Phénomènes : aucun  - Pression : pacage (1).
02	3,5	0,25	0,08	
03	8	0,47	0,15	
04	7,5	0,49	0,16	
05	7,5	0,55	0,18	
06	6,25	0,38	0,12	
07	7	0,60	0,19	
08	8,25	0,76	0,24	
09	6,5	0,40	0,13	

### Fiche Placette BM- 03

<b>Type :</b> Boisement de masse <b>Localisation :</b> Draa ElAoud (Mecheria) <b>Coordonnées :</b> X : 000°13'26'' W Y : 33°36'05'' N Z : 1108 m	<b>Placette N° :</b> 03 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 34 ans <b>Nombre :</b> 15 <b>Densité initiale :</b> 2000 pts/Ha
--	--

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	7,75	0,47	0,15	
02	9	0,60	0,19	
03	9,75	0,70	0,22	
04	9,5	0,56	0,18	
05	10,5	0,78	0,25	
06	4,5	0,19	0,06	- Flore : Absence
07	9,5	0,70	0,22	- Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin
08	8	0,40	0,13	- Régénération naturelle : Absence
09	3,40	0,09	0,03	- Phénomènes : élagage naturel
10	9,5	0,42	0,13	- Pression : pacage (1) + pollution (1).
11	8,5	0,51	0,16	
12	6,75	0,37	0,12	
13	8,5	0,42	0,13	
14	7,5	0,37	0,12	
15	7,25	0,49	0,16	

### Fiche Placette BP-01

<b>Type :</b> Boisement pastoral <b>Localisation :</b> Fekarine (El Biodh) <b>Coordonnées :</b> X : 000°11'33'' W Y : 33°46'56'' N Z : 1049 m				<b>Placette N° :</b> 01 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 11 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	13,25	1,75	0,56	- Flore : <i>Salsola vermiculata</i>  - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin (faible)  - Régénération naturelle : Absence  - Phénomènes : aucun  - Pression : pacage (1).
02	13,5	0,89	0,28	
03	10	0,46	0,15	
04	13,75	0,55	0,18	
05	14	1,10	0,35	
06	10	0,65	0,21	
07	12	0,87	0,28	
08	10,5	1,11	0,35	
09	13	0,79	0,25	
10	9,25	0,60	0,19	
11	8,75	0,70	0,22	

### Fiche Placette BP-02

<b>Type :</b> Boisement pastoral <b>Localisation :</b> Fekarine (El Biodh) <b>Coordonnées :</b> X : 000°11'36'' W Y : 33°46'49'' N Z : 1057 m	<b>Placette N° :</b> 02 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 06 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
--	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	5,5	0,53	0,17	- Flore : - <i>Salsola vermiculata</i> - <i>Lygeum spartum</i> - <i>Atractylis serratuloides</i> - <i>Stipa tenacissima</i> - <i>Thymelea microphylla</i> - <i>Peganum harmala</i> . - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin (faible) - Régénération naturelle : Absence - Phénomènes : Ensablement. - Pression : pacage (1) + Coupes (1)
02	5,5	0,42	0,13	
03	6	0,56	0,18	
04	6,5	0,76	0,24	
05	3,5	0,37	0,12	
06	2,9	0,20	0,06	

### Fiche Placette BP-03

<b>Type :</b> Boisement pastoral <b>Localisation :</b> Fekarine (El Biodh) <b>Coordonnées :</b> X : 000°11'45'' W Y : 33°46'42'' N Z : 1046 m	<b>Placette N° :</b> 03 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 04 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
--	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	8	1	0,32	- Flore : - <i>Salsola vermiculata</i> - <i>Atractylis serratuloides</i> - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin. - Régénération naturelle : Absence - Phénomènes : Ensablement. - Pression : pacage (1).
02	6	0,77	0,25	
03	4	0,39	0,12	
04	6,5	0,86	0,27	

### Fiche Placette BF- 01

<b>Type :</b> Bande forestière <b>Localisation :</b> El Biodh - Khebaza (RN-06) <b>Coordonnées :</b> X : 000°09'10'' W Y : 33°42'02'' N Z : 1065 m	<b>Placette N° :</b> 01 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 36 ans <b>Nombre :</b> 04 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
--	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	5	0,53	0,17	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola</i> <i>vermiculata</i> + <i>Noaea micronata</i> . - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin - Régénération naturelle : Absence - Phénomènes : Ensablement (dunes atteignant 6m de hauteur). - Pression : pacage (1).
02	5,25	0,49	0,16	
03	4,5	0,38	0,12	
04	5,25	0,63	0,20	

### Fiche Placette BF- 02

<b>Type :</b> Bande forestière <b>Localisation :</b> Khebaza (RN-06) <b>Coordonnées :</b> X : 000°10'49'' W Y : 33°39'55'' N Z : 1072 m	<b>Placette N° :</b> 02 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 36 ans <b>Nombre :</b> 10 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
---	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	9,5	0,70	0,22	- Flore : <i>Salsola vermiculata</i> + <i>Peganum harmala</i> . - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin - Régénération naturelle : Absence - Phénomènes : chablis . - Pression : pacage (1).
02	8,5	0,57	0,18	
03	8	0,54	0,17	
04	8	0,72	0,23	
05	4,75	0,30	0,10	
06	8,5	0,73	0,23	
07	8	0,47	0,15	
08	9	0,49	0,16	
09	9	0,74	0,24	
10	3,5	0,30	0,10	

### Fiche Placette BF- 03

<b>Type :</b> Bande forestière <b>Localisation :</b> Horchaia <b>Coordonnées :</b> X : 000°18'17'' W Y : 33°19'12'' N Z : 1200 m	<b>Placette N° :</b> 03 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 04 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
--	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	2,60	0,23	0,07	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Salsola vermiculata</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin. - Régénération naturelle : absente. - Phénomènes : Ensablement (dunes atteignant 3m de hauteur). - Pression : pacage (1).
02	2,20	0,20	0,06	
03	3	0,22	0,07	
04	2,10	0,17	0,05	

### Fiche Placette BF- 04

<b>Type :</b> Bande forestière <b>Localisation :</b> Souiga <b>Coordonnées :</b> X : 000°20'33'' W Y : 33°13'12'' N Z : 1187 m	<b>Placette N° :</b> 04 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 07 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
--	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	3,5	0,36	0,11	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i> - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin - Régénération naturelle : Absence - Phénomènes : Ensablement (dunes atteignant 4m de hauteur) + Chablis. - Pression : pacage (1)
02	4	0,39	0,12	
03	2,75	0,20	0,06	
04	4,5	0,44	0,14	
05	3,5	0,29	0,09	
06	3,5	0,28	0,09	
07	4,5	0,39	0,12	

### Fiche Placette BF- 05

<b>Type :</b> Bande forestière <b>Localisation :</b> Souiga <b>Coordonnées :</b> X : 000°20'44'' W Y : 33°12'55'' N Z : 1191 m	<b>Placette N° :</b> 05 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 04 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
--	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	9	1,28	0,41	- Flore : <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i> - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin - Régénération naturelle : Absence - Phénomènes : Ensablement + Chablis. - Pression : pacage (1).
02	9	0,95	0,30	
03	9,25	0,85	0,27	
04	7,5	0,78	0,25	

### Fiche Placette BF- 06

<b>Type :</b> Bande forestière <b>Localisation :</b> Souiga <b>Coordonnées :</b> X : 000°21'05'' W Y : 33°12'20'' N Z : 1193 m	<b>Placette N° :</b> 06 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 14 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
--	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	10,5	1,02	0,32	- Flore : <i>Stipa tenacissima</i> + <i>Lygeum spartum</i> + <i>Salsola vermiculata</i> . - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin. - Régénération naturelle : Présence (très rare). - Phénomènes : Ensablement (petites dunes). - Pression : pacage (1) + Pollution (présence de déchets solides) (1) .
02	3,5	0,23	0,07	
03	7,75	0,47	0,15	
04	8,25	0,54	0,17	
05	8,5	0,65	0,21	
06	8,75	0,51	0,16	
07	8,25	0,48	0,15	
08	5,5	0,23	0,07	
09	6,25	0,29	0,09	
10	8,5	0,50	0,16	
11	7	0,35	0,11	
12	9	0,48	0,15	
13	8,5	0,60	0,19	
14	9,5	0,77	0,25	

### Fiche Placette BF- 07

<b>Type :</b> Bande forestière <b>Localisation :</b> Souiga <b>Coordonnées :</b> X : 000°21'27'' W Y : 33°11'27'' N Z : 1185 m	<b>Placette N° :</b> 07 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 16 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
--	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	4,75	0,33	0,11	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Salsola vermiculata</i> ..  - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin (régénération foliaire).  - Régénération naturelle : Absence.  - Phénomènes : / . - Pression : pacage (1)
02	1,85	0,07	0,02	
03	5	0,30	0,10	
04	3	0,19	0,06	
05	3,25	0,17	0,05	
06	4,75	0,35	0,11	
07	4,25	0,28	0,09	
08	5	0,39	0,12	
09	6	0,44	0,14	
10	4,5	0,30	0,10	
11	3	0,10	0,03	
12	5,5	0,37	0,12	
13	2,35	0,08	0,03	
14	5	0,37	0,12	
15	4,75	0,30	0,10	
16	4,75	0,29	0,09	

### Fiche Placette BF- 08

<b>Type :</b> Bande forestière <b>Localisation :</b> Mekalis <b>Coordonnées :</b> X : 000°30'38'' W Y : 32°59'45'' N Z : 1307 m	<b>Placette N° :</b> 08 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 06 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
---	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	3,5	0,45	0,14	- Flore : <i>Thymelea microphylla</i> + <i>cleome arabica</i> .. - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin. - Régénération naturelle : Absence - Phénomènes : Ensablement (Couloir dunaire) + Chablis + déchaussement - Pression : pacage (1) .
02	4,5	0,50	0,16	
03	5	0,49	0,16	
04	5	0,42	0,13	
05	5,75	0,51	0,16	
06	4,5	0,50	0,16	

### Fiche Placette CV- 01

<b>Type :</b> Ceinture verte <b>Localisation :</b> Naama <b>Coordonnées :</b> X : 000°18'23'' W Y : 33°16'21'' N Z : 1175 m	<b>Placette N° :</b> 01 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 21 <b>Densité initiale :</b> 2.500 pts/Ha
---	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	9,5	0,80	0,25	
02	8,5	0,55	0,18	
03	7,3	0,36	0,11	
04	9,5	0,71	0,23	
05	8	0,52	0,17	
06	7,5	0,46	0,15	- Flore : Absence.
07	7,5	0,30	0,10	
08	8,5	0,45	0,14	- Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin.
09	9,5	0,70	0,22	
10	8,5	0,57	0,18	- Régénération naturelle : Absence
11	7,5	0,40	0,13	
12	8,5	0,47	0,15	- Phénomènes : Elagage naturel
13	8,5	0,54	0,17	
14	6,5	0,57	0,18	- Pression : /
15	7,5	0,41	0,13	
16	8,5	0,42	0,13	- Autres : Parcelle aménagée en forêt récréative.
17	8,5	0,45	0,14	
18	9	0,60	0,19	
19	7,5	0,46	0,15	
20	9,5	0,68	0,22	
21	9	0,56	0,18	

### Fiche Placette CV- 02

<b>Type :</b> Ceinture verte <b>Localisation :</b> Naama <b>Coordonnées :</b> X : 000°18'19'' W Y : 33°16'08'' N Z : 1170 m	<b>Placette N° :</b> 02 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 7 <b>Densité initiale :</b> 2.500 pts/Ha
---	--

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	11,5	0,90	0,29	- Flore : <i>Salsola vermiculata</i> . - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin. - Régénération naturelle : Absence - Phénomènes : Chablis. - Pression : Pollution .(2)
02	12,5	0,95	0,30	
03	14	1,09	0,35	
04	12,5	0,85	0,27	
05	13,5	0,95	0,30	
06	12	0,44	0,14	
07	12	0,64	0,20	

### Fiche Placette CV- 03

<b>Type :</b> Ceinture verte <b>Localisation :</b> Naama <b>Coordonnées :</b> X : 000°18'20'' W Y : 33°15'53'' N Z : 1176 m	<b>Placette N° :</b> 03 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 11 <b>Densité initiale :</b> 2.500 pts/Ha
---	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	5,75	0,57	0,18	- Flore : <i>Salsola vermiculata</i> + <i>Atractylis serratuloides</i>  - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin.  - Régénération naturelle : Absence  - Phénomènes : Ensablement  - Pression : Pollution (2).
02	4,75	0,45	0,14	
03	4,5	0,47	0,15	
04	6	0,42	0,13	
05	5,75	0,46	0,15	
06	6	0,43	0,14	
07	6,5	0,45	0,14	
08	5,5	0,52	0,17	
09	6,5	0,52	0,17	
10	5,5	0,44	0,14	
11	4,75	0,33	0,11	

### Fiche Placette CV- 04

<b>Type :</b> Ceinture verte <b>Localisation :</b> Naama <b>Coordonnées :</b> X : 000°18'26'' W Y : 33°15'41'' N Z : 1177 m	<b>Placette N° :</b> 04 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 14 <b>Densité initiale :</b> 2.500 pts/Ha
---	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	8,5	0,82	0,26	- Flore : <i>Salsola vermiculata</i>  - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin.  - Régénération naturelle : Absence  - Phénomènes : /  - Pression : Pollution (2).
02	6	0,50	0,16	
03	6,75	0,42	0,13	
04	5,5	0,51	0,16	
05	3,25	0,25	0,08	
06	6	0,42	0,13	
07	7	0,52	0,17	
08	5,5	0,40	0,13	
09	5,25	0,40	0,13	
10	5	0,34	0,11	
11	5,5	0,41	0,13	
12	7	0,55	0,18	
13	7	0,50	0,16	
14	1,5	0,15	0,05	

### Fiche Placette CV- 05

<b>Type :</b> Ceinture verte <b>Localisation :</b> Naama <b>Coordonnées :</b> X : 000°18'53'' W Y : 33°15'33'' N Z : 1183 m	<b>Placette N° :</b> 05 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 35 ans <b>Nombre :</b> 18 <b>Densité initiale :</b> 2.500 pts/Ha
---	---

Sujet	h (m)	c (m)	d (m)	Observations
01	7,5	0,40	0,13	- Flore : Absence.  - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin.  - Régénération naturelle : Absence  -Phénomènes : Elagage naturel  -Pression : Pollution (2) (déchets solides et ménagers) + coupes (1)
02	6,5	0,43	0,14	
03	7	0,42	0,13	
04	7,5	0,44	0,14	
05	6,5	0,35	0,11	
06	6,5	0,40	0,13	
07	7	0,38	0,12	
08	7	0,45	0,14	
09	5,5	0,28	0,09	
10	6,5	0,36	0,11	
11	6	0,38	0,12	
12	5,75	0,33	0,11	
13	7	0,44	0,14	
14	6	0,29	0,09	
15	5	0,29	0,09	
16	7	0,50	0,16	
17	6	0,48	0,15	

## Fiche Placette FD- 01

<b>Type :</b> Fixation des dunes <b>Localisation :</b> Sidi Bou Adjadj (Naama) <b>Coordonnées :</b> X : 000°22'30'' W Y : 33°16'01'' N Z : 1181 m	<b>Placette N° :</b> 01 <b>Essence :</b> Tamarix articulata <b>Age :</b> 10 ans <b>Nombre :</b> 11 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
---	---

Sujet	Diamètre Brin (cm)												D moy Brin (m)	Hauteur Cépée (m)			Diamètre Cépée (m)		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		H	h	H moy	D	d	D moy
01	10	6	8	5	6	6	6	-	-	-	-	-	0,07	4	2,30	3,15	5	4	4,50
02	6,5	2,5	4,5	4	5	7	5	6	-	-	-	-	0,05	4,50	1,90	3,20	2,30	2	2,15
03	2,5	2	2,5	3	3	3,5	4	-	-	-	-	-	0,03	2,10	1,40	1,75	3	2,50	2,75
04	4	5	4	3,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4	3,5	3	3	0,04	2,70	1,70	2,20	4,30	3,30	3,80
05	2,5	2,5	3	3,5	4	-	-	-	-	-	-	-	0,03	2,80	1,50	2,15	1,80	1,60	1,70
06	2,5	2,5	2	2,5	3	3,5	3,5	4	1,5	3	-	-	0,03	2,60	1,70	2,15	3	1,70	2,35
07	4	3	3,5	4	4	3	3	2,5	2	2,5	2	-	0,03	2,70	1,60	2,15	3,50	3	3,25
08	2,5	3,5	3,5	5	5	4	3,5	5	4,5	3	-	-	0,04	2,40	1,60	2,00	3,20	3	3,10
09	4,5	4	2	2,5	3,5	2,5	3	3,5	4,5	3,5	3,5	-	0,03	2,20	1,50	1,85	3	2	2,50
10	5	2	1,5	2,5	3,5	2,5	3	3	4	4,5	3	-	0,03	2,60	1,60	2,10	3,5	2,30	2,90
11	4	4	3,5	4	2	4	2	4,5	3	2	2,5	-	0,03	2,40	1,50	1,95	3,40	2,50	2,95

Etat du peuplement	Régénération naturelle	- Abondante (par rejets).
	Etat sanitaire	- Attaque parasitaire non identifiée.
	Phénomènes	- Déchaussement
	Pression	- Pacage (2)    - Pollution (2)
	Espèces ligneuses	- <i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i>

### Fiche Placette FD- 02

<b>Type :</b> Fixation des dunes <b>Localisation :</b> Sidi Bou Adjadj (Naama) <b>Coordonnées :</b> X : 000°22'47'' W Y : 33°16'08'' N Z : 1172 m	<b>Placette N° :</b> 02 <b>Essence :</b> Tamarix articulata <b>Age :</b> 10 ans <b>Nombre :</b> 17 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
---	---

Suje	Diamètre Brin (cm)												D moy Brin (m)	Hauteur Cépée (m)			Diamètre Cépée (m)		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		H	h	H moy	D	d	D moy
01	3,5	1,5	1,5	1	1	2	0,5	0,5	2	2	3	2,5	0,02	1,90	0,90	1,40	2,20	1,80	2,00
02	1,5	1	2	1,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	0,02	1,30	0,80	1,05	1,10	0,80	0,95
03	2,5	1,5	2	2	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	0,02	1,50	0,90	1,20	1,20	0,70	0,95
04	4	2,5	2,5	2	2	1,5	1,5	1,5	1	1	0,5	0,5	0,02	1,80	0,70	1,25	2,10	1,70	1,90
05	1,5	1,5	1	1	1	0,5	-	-	-	-	-	-	0,01	1,10	1,60	1,35	0,50	0,40	0,45
06	4	3	2,5	2	1,5	1,5	1,5	1	0,5	-	-	-	0,02	1,70	0,70	1,20	2,20	1,80	2,00
07	4	2	1,5	1,5	1	1	0,5	-	-	-	-	-	0,02	1,60	1,10	1,35	1,30	1,20	1,25
08	4	3	2	2	1,5	1	0,5	-	-	-	-	-	0,02	2,60	0,80	1,70	1,60	1,50	1,55
09	3	2,5	2	2	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	-	-	0,02	1,70	0,60	1,15	2	1,80	1,90
10	1	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,70	0,40	0,55	0,25	0,15	0,20
11	2	2	2	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1	-	-	-	0,02	1,40	0,90	1,15	1,70	1,50	1,60
12	4	2,5	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	1,80	1,10	1,45	1,50	1	1,25
13	4	3,5	3	2	1,5	1,5	1	1	-	-	-	-	0,02	2	1,10	1,55	1,90	1,80	1,85
14	3	2,5	4	4	2,5	1,5	2	2,5	-	-	-	-	0,03	1,90	0,80	1,35	1,80	1,70	1,75
15	3	3	2,5	1,5	1,5	2	1,5	1	-	-	-	-	0,02	1,40	0,80	1,10	1,60	1,30	1,45
16	5	4	1,5	1,5	1	1	-	-	-	-	-	-	0,02	2,60	0,60	1,60	2,40	1,90	2,15
17	3	2,5	2	1,5	1	-	-	-	-	-	-	-	0,02	1,20	0,60	0,90	1	0,80	0,90

Etat du peuplement	Régénération naturelle	- Abondante (par rejets).
	Etat sanitaire	- Aucun signe apparent
	Phénomènes	- Aucun
	Pression	- Pacage (2)
	Espèces ligneuses	<i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i> + <i>Aristida pungens</i> .

### Fiche Placette FD- 03

<b>Type :</b> Fixation des dunes <b>Localisation :</b> Sidi Bou Adjadj (Naama) <b>Coordonnées :</b> X : 000°22'35'' W Y : 33°16'05'' N Z : 1180 m	<b>Placette N° :</b> 03 <b>Essence :</b> Tamarix articulata <b>Age :</b> 10 ans <b>Nombre :</b> 07 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
---	---

Sujet	Diamètre Brin (cm)								D moy Brin (m)	Hauteur Cépée (m)			Diamètre Cépée (m)		
	1	2	3	4	5	6	7	8		H	h	H moy	D	d	D moy
	01	13	6,5	6,5	9,5	-	-	-		-	0,09	5,20	4	4,60	4,50
02	12,5	8	6	8	6,5	5	9	-	0,08	5,50	3	4,25	6,40	5	5,70
03	11	6,5	3	3,5	5	5,5	3,5	-	0,05	4,50	1,80	3,15	4,30	3,10	3,70
04	6	7	3,5	2,5	2,5	-	-	-	0,04	5	1,60	3,30	3	2	2,50
05	18	5	5	5	7,5	5,5	4	3,5	0,07	3,85	1,20	2,53	3,60	3,30	3,45
06	9,5	5	3	3	-	-	-	-	0,05	2,80	1,80	2,30	3,80	1,60	2,70
07	3	2	1,5	-	-	-	-	-	0,02	1,55	0,50	1,03	0,90	0,85	0,88

Etat du peuplement	Régénération naturelle	- Abondante (par rejets).
	Etat sanitaire	- Aucun signe apparent
	Phénomènes	- Aucun
	Pression	- Pacage (2)    - Coupes (1)
	Espèces ligneuses	<i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Noaea micronata</i> + <i>Aristida pungens</i> .

## **Récapitulatif des fiches placettes F.D**

### Fiche Placette FD- 01

<b>Type :</b> Fixation des dunes <b>Localisation :</b> Sidi Bou Adjadj (Naama) <b>Coordonnées :</b> X : 000°22'30'' W Y : 33°16'01'' N Z : 1181 m m					<b>Placette N° :</b> 01 <b>Essence :</b> Tamarix articulata <b>Age :</b> 10 ans <b>Nombre :</b> 11 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
Sujet	Nbre de brins	D moy Brin (m)	HC (m)	DC (m)	Observations
01	7	0,07	3,15	4,50	- Régénération : abondante (par rejets). - Etat sanitaire : Aucun signe apparent - Déchaussement - Pressions : Pacage (2) + Poulltion (1) - Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i>
02	8	0,05	3,20	2,15	
03	7	0,03	1,75	2,75	
04	12	0,04	2,20	3,80	
05	5	0,03	2,15	1,70	
06	10	0,03	2,15	2,35	
07	11	0,03	2,15	3,25	
08	10	0,04	2,00	3,10	
09	11	0,03	1,85	2,50	
10	11	0,03	2,10	2,90	
11	11	0,03	1,95	2,95	

### Fiche Placette FD- 03

<b>Type :</b> Fixation des dunes <b>Localisation :</b> Sidi Bou Adjadj (Naama) <b>Coordonnées :</b> X : 000°22'35'' W Y : 33°16'05'' N Z : 1180 m					<b>Placette N° :</b> 03 <b>Essence :</b> Tamarix articulata <b>Age :</b> 10 ans <b>Nombre :</b> 07 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
Sujet	Nbre de brins	D moy Brin (m)	HC (m)	DC (m)	Observations
01	4	0,09	4,60	4,00	- Régénération : abondante. - Etat sanitaire : / - Déchaussement - Pressions : Pacage (2) + Coupes (1) - Flore : <i>Lygeum</i> + <i>Atractylis</i> + <i>Salsola</i>
02	7	0,08	4,25	5,70	
03	7	0,05	3,15	3,70	
04	5	0,04	3,30	2,50	
05	8	0,07	2,53	3,45	
06	4	0,05	2,30	2,70	
07	3	0,02	1,03	0,88	

### Fiche Placette FD- 02

<b>Type :</b> Fixation des dunes <b>Localisation :</b> Sidi Bou Adjadj (Naama) <b>Coordonnées :</b> X : 000°22'47'' W Y : 33°16'08'' N Z : 1172 m					<b>Placette N° :</b> 02 <b>Essence :</b> Tamarix articulata <b>Age :</b> 10 ans <b>Nombre :</b> 17 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
Sujet	Nbre de brins	D moy Brin (m)	HC (m)	DC (m)	Observations
01	12	0,02	1,40	2,00	- Régénération : abondante (par rejets). - Etat sanitaire : Aucun signe apparent - Phénomènes : déchaussement - Pressions : Pacage (2) - Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i> + <i>Aristida pungens</i> .
02	5	0,02	1,05	0,95	
03	6	0,02	1,20	0,95	
04	12	0,02	1,25	1,90	
05	6	0,01	1,35	0,45	
06	9	0,02	1,20	2,00	
07	7	0,02	1,35	1,25	
08	7	0,02	1,70	1,55	
09	10	0,02	1,15	1,90	
10	4	0,01	0,55	0,20	
11	9	0,02	1,15	1,60	
12	4	0,02	1,45	1,25	
13	8	0,02	1,55	1,85	
14	8	0,03	1,35	1,75	
15	8	0,02	1,10	1,45	
16	6	0,02	1,60	2,15	
17	5	0,02	0,90	0,90	

### Fiche Placette RB-01

<b>Type :</b> Reboisement <b>Localisation :</b> Touadjer <b>Coordonnées :</b> X : 000°16'52'' W Y : 33°24'47'' N Z : 1169 m	<b>Placette N° :</b> 01 <b>Essence :</b> Eucalyptus <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 17 <b>Densité initiale :</b> 1600 pts/Ha
--	--

Sujet	H (m)	Observations
01	1,80	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i>  - Etat sanitaire : Bon  - Régénération naturelle : Absence  - Phénomènes : aucun  - Pression : aucune
02	1,93	
03	1,74	
04	1,14	
05	1,75	
06	2,05	
07	1,57	
08	1,75	
09	1,77	
10	2,55	
11	1,94	
12	2,10	
13	1,10	
14	1,56	
15	1,76	
16	1,58	
17	2,10	

### Fiche Placette RB-02

<b>Type :</b> Reboisement <b>Localisation :</b> Touadjer <b>Coordonnées :</b> X : 000°16'57'' W Y : 33°24'41'' N Z : 1170 m	<b>Placette N° :</b> 02 <b>Essence :</b> Eucalyptus <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 13 <b>Densité initiale :</b> 1600 pts/Ha
--	--

Sujet	H (m)	Observations
01	1,28	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i>  - Etat sanitaire : Bon  - Régénération naturelle : Absence  - Phénomènes : aucun  - Pression : aucune
02	0,72	
03	1,65	
04	1,71	
05	1,43	
06	1,30	
07	1,91	
08	0,28	
09	1,40	
10	1,37	
11	0,67	
12	1,26	
13	0,97	

### Fiche Placette RB-03

<b>Type :</b> Reboisement <b>Localisation :</b> Touadjer <b>Coordonnées :</b> X : 000°17'03'' W Y : 33°24'41'' N Z : 1168 m	<b>Placette N° :</b> 03 <b>Essence :</b> Eucalyptus <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 15 <b>Densité initiale :</b> 1600 pts/Ha
--	--

Sujet	H (m)	Observations
01	0,72	- Flore : <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i>  - Etat sanitaire : Bon  - Régénération naturelle : Absence  - Phénomènes : aucun  - Pression : aucune
02	0,87	
03	1,14	
04	0,65	
05	1,45	
06	0,93	
07	0,86	
08	0,78	
09	1,23	
10	0,56	
11	0,73	
12	0,27	
13	0,54	
14	0,95	
15	0,40	

### Fiche Placette RB-04

<b>Type :</b> Reboisement <b>Localisation :</b> Touadjer <b>Coordonnées :</b> X : 000°17'08'' W Y : 33°24'36'' N Z : 1169 m	<b>Placette N° :</b> 04 <b>Essence :</b> Tamarix <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 10 <b>Densité initiale :</b> 1600 pts/Ha
--	---

Sujet	H max (m)	DC moy (m)	Observations
01	1,53	1,95	- Flore : <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i> .  - Etat sanitaire : Bon  - Régénération naturelle : rejets  - Phénomènes : aucun  - Pression : aucune
02	1,44	1,43	
03	1,45	2,10	
04	2	1,65	
05	1,60	1,80	
06	1,50	1,10	
07	1,45	1,85	
08	1,75	1,83	
09	1,67	2,15	
10	0,94	1,70	

### Fiche Placette RB-05

<b>Type :</b> Reboisement <b>Localisation :</b> Touadjer <b>Coordonnées :</b> X : 000°16'55'' W Y : 33°24'30'' N Z : 1175 m	<b>Placette N° :</b> 05 <b>Essence :</b> Tamarix <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 15 <b>Densité initiale :</b> 1600 pts/Ha
--	---

Sujet	H max (m)	DC moy (m)	Observations
01	1,50	1,70	- Flore : <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i> + <i>Noaea micronata</i> .  - Etat sanitaire : Bon  - Régénération naturelle : rejets  - Phénomènes : aucun  - Pression : aucune
02	1,55	1,60	
03	1,54	1,85	
04	1,20	1,63	
05	1,16	1,78	
06	1,30	1,28	
07	1,36	1,50	
08	1,60	1,60	
09	1,60	1,60	
10	1,28	1,25	
11	1,40	2,05	
12	1,05	1,30	
13	1,60	1,55	
14	1,30	1,68	
15	1,75	2,28	

### Fiche Placette RB-06

<b>Type :</b> Reboisement <b>Localisation :</b> Touadjer <b>Coordonnées :</b> X : 000°16'51'' W Y : 33°24'59'' N Z : 1171 m	<b>Placette N° :</b> 06 <b>Essence :</b> Tamarix <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 11 <b>Densité initiale :</b> 1600 pts/Ha
--	---

Sujet	H max (m)	DC moy (m)	Observations
01	1,10	1,05	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i> .  - Etat sanitaire : Bon  - Régénération naturelle : rejets  - Phénomènes : aucun  - Pression : aucune
02	1,50	0,95	
03	0,80	0,60	
04	1,05	0,73	
05	1,10	1,10	
06	0,70	0,70	
07	0,95	0,78	
08	0,90	0,68	
09	0,85	0,90	
10	0,83	0,73	
11	1,05	1,45	

### Fiche Placette RB-07

<b>Type :</b> Reboisement <b>Localisation :</b> Touadjer <b>Coordonnées :</b> X : 000°17'06'' W Y : 33°25'23'' N Z : 1159 m	<b>Placette N° :</b> 07 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 15 <b>Densité initiale :</b> 1600 pts/Ha
--	--

Sujet	H (m)	Observations
01	0,70	- Flore : <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i> + <i>Noaea</i> <i>micronata</i> .  - Etat sanitaire : Bon  - Régénération naturelle : Absence  - Phénomènes : aucun  - Pression : aucune
02	0,50	
03	0,23	
04	0,50	
05	0,70	
06	0,55	
07	0,62	
08	0,43	
09	0,60	
10	0,63	
11	0,54	
12	0,58	
13	0,52	
14	0,71	
15	0,49	

### Fiche Placette RB-08

<b>Type :</b> Reboisement <b>Localisation :</b> Touadjer <b>Coordonnées :</b> X : 000°17'04'' W Y : 33°25'11'' N Z : 1163 m	<b>Placette N° :</b> 08 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 15 <b>Densité initiale :</b> 1600 pts/Ha
--	--

Sujet	H (m)	Observations
01	0,45	- Flore : <i>Salsola vermiculata</i> <i>Atractylis serratuloides</i> +  - Etat sanitaire : Bon  - Régénération naturelle : Absence  - Phénomènes : aucun  - Pression : aucune
02	0,36	
03	0,30	
04	0,39	
05	0,33	
06	0,29	
07	0,44	
08	0,44	
09	0,38	
10	0,53	
11	0,71	
12	0,46	
13	0,40	
14	0,47	
15	0,36	

### Fiche Placette RB-09

<b>Type :</b> Reboisement <b>Localisation :</b> Touadjer <b>Coordonnées :</b> X : 000°17'01'' W Y : 33°24'50'' N Z : 1172 m	<b>Placette N° :</b> 09 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 11 <b>Densité initiale :</b> 1600 pts/Ha
--	--

Sujet	H (m)	Observations
01	0,42	- Flore : <i>Salsola vermiculata</i> . + <i>Atractylis serratuloides</i> - Etat sanitaire : Bon - Régénération naturelle : Absence - Phénomènes : aucun - Pression : aucune
02	0,59	
03	0,30	
04	0,60	
05	0,33	
06	0,42	
07	0,57	
08	0,29	
09	0,23	
10	0,30	
11	0,63	

### Fiche Placette RB-10

<b>Type :</b> Reboisement <b>Localisation :</b> Touadjer <b>Coordonnées :</b> X : 000°17'01'' W Y : 33°25'06'' N Z : 1167 m	<b>Placette N° :</b> 10 <b>Essence :</b> Cyprès commun <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 14 <b>Densité initiale :</b> 1600 pts/Ha
--	---

Sujet	H (m)	Observations
01	0,29	- Flore : / - Etat sanitaire : Bon - Régénération naturelle : Absence - Phénomènes : aucun - Pression : aucune
02	0,55	
03	0,57	
04	0,62	
05	0,34	
06	0,58	
07	0,81	
08	0,77	
09	0,50	
10	0,34	
11	0,50	
12	1,03	
13	0,74	
14	0,53	

### Fiche Placette RB-11

<b>Type :</b> Reboisement <b>Localisation :</b> Touadjer <b>Coordonnées :</b> X : 000°16'47'' W Y : 33°24'45'' N Z : 1171 m	<b>Placette N° :</b> 11 <b>Essence :</b> Cyprès commun <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 14 <b>Densité initiale :</b> 1600 pts/Ha
--	---

Sujet	H (m)	Observations
01	0,95	- Flore : <i>Atractylis serratuloides</i> - Etat sanitaire : Bon - Régénération naturelle : Absence - Phénomènes : aucun - Pression : aucune
02	1,23	
03	0,52	
04	0,64	
05	1,10	
06	0,84	
07	0,80	
08	0,93	
09	0,73	
10	0,29	
11	0,58	
12	0,68	

## Fiche Placette BV-01

<p><b>Type :</b> Bande verte  <b>Localisation :</b> Litima  <b>Coordonnées :</b> X : 000°25'15'' W  Y : 33°29'03'' N  Z : 1135 m</p>	<p><b>Placette N° :</b> 01  <b>Essence :</b> Tamarix  <b>Age :</b> 02 ans  <b>Nombre :</b> 20  <b>Densité initiale :</b> 1.600 pts/Ha</p>
--	---

Sujet	H max (m)	DC moy (m)	Observations
01	1,60	2,10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i></li> <li>- Etat sanitaire : aucun signe apparent</li> <li>- Phénomènes : Ensablement</li> <li>- Pression : Aucune</li> </ul>
02	1,82	2,45	
03	2,15	2,40	
04	1,57	2,20	
05	1,40	1,35	
06	1,68	1,65	
07	1,95	2,00	
08	1,35	1,50	
09	1,65	1,55	
10	1,14	1,15	
11	1,67	1,70	
12	2	1,70	
13	1,25	1,75	
14	1,98	1,60	
15	2,05	1,75	
16	1,56	1,75	
17	0,97	1,20	
18	1,35	1,35	
19	1,10	1,60	
20	1,24	1,68	

## Fiche Placette BV-02

<b>Type :</b> Bande verte <b>Localisation :</b> Litima <b>Coordonnées :</b> X : 000°25'28'' W Y : 33°29'12'' N Z : 1130 m	<b>Placette N° :</b> 02 <b>Essence :</b> Tamarix <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 18 <b>Densité initiale :</b> 1.600 pts/Ha
---	--

Sujet	H max (m)	DC moy (m)	Observations
01	0,83	0,52	
02	0,90	0,60	
03	0,79	0,42	
04	0,54	0,48	
05	0,50	0,18	
06	0,82	0,60	
07	0,32	0,07	
08	1	0,31	- Flore : <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i> + <i>Atrecutum</i>
09	0,55	0,55	- Etat sanitaire : aucun signe apparent
10	1,02	0,63	
11	0,60	0,58	- Phénomènes : Ensablement
12	0,50	0,40	- Pression : Aucune
13	0,20	0,06	
14	0,55	0,35	
15	0,75	0,58	
16	0,50	0,33	
17	0,75	0,43	
18	0,80	0,58	

### Fiche Placette BV-03

<b>Type :</b> Bande verte <b>Localisation :</b> Litima <b>Coordonnées :</b> X : 000°31'45'' W Y : 33°34'23'' N Z : 1103 m	<b>Placette N° :</b> 03 <b>Essence :</b> Tamarix <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 11 <b>Densité initiale :</b> 1.600 pts/Ha
---	--

Sujet	H max (m)	DC moy (m)	Observations
01	1,07	1,45	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i> + <i>Noaea micronata</i> .  - Etat sanitaire : aucun signe apparent  - Phénomènes : aucun  - Pression : pacage (1).
02	1,40	1,55	
03	1,15	1,05	
04	1,20	1,15	
05	1,46	1,20	
06	0,95	1,00	
07	1,10	0,80	
08	0,90	1,10	
09	1,10	1,00	
10	1,25	1,25	
11	0,96	1,10	

### Fiche Placette BV-04

<b>Type :</b> Bande verte <b>Localisation :</b> Litima <b>Coordonnées :</b> X : 000°31'53'' W Y : 33°34'27'' N Z : 1102 m	<b>Placette N° :</b> 04 <b>Essence :</b> Retam <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 10 <b>Densité initiale :</b> 1.600 pts/Ha
---	--

Sujet	H max (m)	DC moy (m)	Observations
01	1,10	1,65	- Flore : <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i>  - Etat sanitaire : aucun signe apparent  - Phénomènes : aucun  - Pression : Aucune
02	1,25	1,05	
03	1,60	1,35	
04	1,55	1,40	
05	1,50	1,60	
06	1,20	0,95	
07	1,40	1,50	
08	1,10	1,20	
09	1,75	1,55	
10	1,60	1,65	

### Fiche Placette BV-05

<b>Type :</b> Bande verte <b>Localisation :</b> Litima <b>Coordonnées :</b> X : 000°47'52'' W Y : 33°45'11'' N Z : 1097 m	<b>Placette N° :</b> 05 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 02 ans <b>Nombre :</b> 10 <b>Densité initiale :</b> 1.600 pts/Ha
--	---

Sujet	H (m)	Observations
01	0,47	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i>  - Etat sanitaire : aucun signe apparent  - Phénomènes : aucun  - Pression : Aucune
02	0,63	
03	0,37	
04	0,30	
05	0,48	
06	0,28	
07	0,59	
08	0,40	
09	0,59	
10	0,38	

### Fiche Placette RP-01

<b>Type :</b> Repeuplement <b>Localisation :</b> Anitar (Mecheria) <b>Coordonnées :</b> X : 000°21'17'' W Y : 33°29'44'' N Z : 1176 m	<b>Placette N° :</b> 01 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 04 ans <b>Nombre :</b> 9 <b>Densité initiale :</b> 900 pts/Ha
---	--

Sujet	H (m)	Observations
01	2,05	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola vermiculata</i>  - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin.  - Régénération naturelle : Absence  - Phénomènes : aucun  - Pression : aucune
02	1,57	
03	1,16	
04	2,00	
05	0,80	
06	1,90	
07	1,75	
08	1,48	
09	1,55	

### Fiche Placette RP-02

<b>Type :</b> Repeuplement <b>Localisation :</b> Anitar (Mecheria) <b>Coordonnées :</b> X : 000°21'01'' W Y : 33°29'42'' N Z : 1170 m	<b>Placette N° :</b> 01 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 04 ans <b>Nombre :</b> 8 <b>Densité initiale :</b> 900 pts/Ha
---	--

Sujet	H (m)	Observations
01	0,85	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Salsola vermiculata</i>  - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin.  - Régénération naturelle : Absence  - Phénomènes : aucun  - Pression : aucune
02	0,35	
03	0,80	
04	0,20	
05	0,50	
06	0,55	
07	0,40	
08	0,15	

### Fiche Placette RP-03

<b>Type :</b> Repeuplement <b>Localisation :</b> Anitar (Mecheria) <b>Coordonnées :</b> X : 000°20'54'' W Y : 33°29'42'' N Z : 1163 m	<b>Placette N° :</b> 01 <b>Essence :</b> Pin d'Alep <b>Age :</b> 04 ans <b>Nombre :</b> 7 <b>Densité initiale :</b> 900 pts/Ha
---	--

Sujet	H (m)	Observations
01	0,30	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Salsola vermiculata</i>  - Etat sanitaire : Attaques de la chenille processionnaire du pin.  - Régénération naturelle : Absence  - Phénomènes : aucun  - Pression : aucune
02	0,70	
03	0,90	
04	0,55	
05	0,45	
06	0,50	
07	0,35	

### Fiche Placette PP-01

<b>Type :</b> Plantation pastorale <b>Localisation :</b> Souiga (Naama) <b>Coordonnées :</b> X : 000°21'27'' W Y : 33°09'26'' N Z : 1199 m	<b>Placette N° :</b> 01 <b>Essence :</b> <i>Atriplex canescens</i> <b>Age :</b> 2 ans <b>Nombre :</b> 14 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
--	---

Touffe	H (m)	DT (m)	Observations
01	1,80	2,8	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Thymelia micropyhylla</i> + <i>Aristida pungens</i> + <i>Salsola</i> <i>vermiculata</i> + <i>Atrecutum sp.</i>  - Etat sanitaire : aucun signe apparent  - Phénomènes : aucun  - Pression : Aucune
02	0,80	1,5	
03	1,15	2,1	
04	1,70	2,6	
05	1,35	1,8	
06	0,45	0,6	
07	0,90	1,9	
08	1,20	2,0	
09	1,20	1,9	
10	1,30	2,4	
11	1,15	2,2	
12	1,35	2,2	
13	1,15	1,4	
14	1	1,8	

### Fiche Placette PP-02

<b>Type :</b> Plantation pastorale <b>Localisation :</b> Souiga (Naama) <b>Coordonnées :</b> X : 000°21'22'' W Y : 33°09'25'' N Z : 1203 m	<b>Placette N° :</b> 02 <b>Essence :</b> Atriplex canesens <b>Age :</b> 2 ans <b>Nombre :</b> 16 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
--	---

Touffe	H (m)	DT (m)	Observations
01	0,65	0,80	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Thymelia micropyhylla</i> + <i>Aristida pungens</i> + <i>Retama</i> <i>retam</i>  - Etat sanitaire : aucun signe apparent  - Phénomènes : aucun  Pression : Aucune
02	0,45	0,60	
03	0,58	0,72	
04	0,50	0,61	
05	0,54	1,16	
06	0,50	0,88	
07	0,25	0,43	
08	0,24	0,27	
09	0,46	0,67	
10	0,35	0,64	
11	0,34	0,52	
12	0,20	0,15	
13	0,35	0,69	
14	0,62	0,74	
15	0,42	0,46	
16	0,40	0,58	

### Fiche Placette PP-03

<b>Type :</b> Plantation pastorale <b>Localisation :</b> Souiga (Naama) <b>Coordonnées :</b> X : 000°21'12'' W Y : 33°09'29'' N Z : 1205 m	<b>Placette N° :</b> 03 <b>Essence :</b> Atriplex canesens <b>Age :</b> 2 ans <b>Nombre :</b> 08 <b>Densité initiale :</b> 2.000 pts/Ha
--	---

Touffe	H (m)	DT (m)	Observations
01	0,90	1,18	- Flore : <i>Lygeum spartum</i> + <i>Atractylis serratuloides</i> + <i>Salsola</i> <i>vermiculata</i> + <i>Atrecutum sp.</i> - Etat sanitaire : aucun signe apparent - Phénomènes : aucun - Pression : Aucune
02	0,88	1,48	
03	0,98	1,54	
04	0,82	0,90	
05	0,90	1,13	
06	1,10	1,48	
07	0,97	1,15	
08	0,80	0,82	

### **Fiche Placette PP-04**

<b>Type</b> : Plantation pastorale <b>Localisation</b> : Souiga (Naama) <b>Coordonnées</b> : X : 000°21'18'' W Y : 33°09'20'' N Z : 1211 m	<b>Placette N°</b> : 03 <b>Essence</b> : <i>Atriplex canescens</i> <b>Age</b> : 2 ans <b>Nombre</b> : 08 <b>Densité initiale</b> : 2.000 pts/Ha
--	---

<b>Touffe</b>	<b>H (m)</b>	<b>DT (m)</b>	<b>Observations</b>
01	1,20	2,10	- Flore : <i>Atractylis serratuloides</i> <i>Salsola vermiculata</i> - Etat sanitaire : aucun signe - Phénomènes : aucun - Pression : aucune
02	1,45	2,60	
03	1,20	2,30	
04	1,40	2,53	

## Table des matières

Introduction .....	1
<b>CHAPITRE I - DIAGNOSTIC SOCIO-ECONOMIQUE ET ORGANISATIONNEL</b>	
1- Présentation globale de la wilaya de Naama .....	3
1.1- Situation géographique .....	3
1.2- Découpage administratif .....	4
1.3- Ensembles géographiques .....	5
1.4- Spécificités de la wilaya .....	6
1.5- Potentialités de la wilaya.....	7
1.5.1- Potentialités agropastorales .....	7
1.5.2- Potentialités hydriques .....	7
1.5.3- Potentialités végétales .....	7
2- Analyse des facteurs socio-économiques et politiques.....	8
2.1- La population .....	8
2.1.1- Evolution de la population .....	8
2.1.2- Répartition de la population .....	9
2.1.3- Impact du découpage administratif .....	10
2.1.4- Activités et emplois .....	11
2.2- Evolution des plans et programmes .....	17
2.2.1- Le plan national de reboisement (PNR) .....	17
2.2.2- Le plan d'action national pour la lutte contre la désertification (PANLCD) .....	19
2.2.3- Le plan national de développement agricole et rural (PNDAR) .....	19
2.2.4- Plans quadriennaux .....	19
2.2.5- Programmes spéciaux .....	19
2.2.6- Programme des grands travaux .....	20
2.2.7- Le programme complémentaire de soutien à la croissance (PCSC) .....	20
2.2.8- Le programme spécial des Hauts Plateaux .....	20
3- Analyse des principales contraintes d'ordre organisationnel .....	21
3.1- Organisation forestière (évolution) .....	21
3.2- Les intervenants .....	22
3.3- Analyse des interventions .....	23
3.4- Contraintes juridiques .....	24
3.5- Contraintes d'ordre sécuritaire .....	25
<b>CHAPITRE II - DIAGNOSTIC TECHNICO-ECOLOGIQUE DES REBOISEMENTS</b>	
1- Modalités techniques de réalisation des reboisements et plantations .....	27
1-1- Les documents de référence .....	27
1-2- Procédure de mise en œuvre .....	27
1-3- Techniques de réalisation .....	29
1-3-1. Nomenclature des actions .....	29
1-3-2. Choix des stations .....	30
1-3-3. Caractéristiques techniques .....	32
- Boisement de masse .....	32
- Boisement pastoral .....	32
- Bande forestière .....	33
- Ceinture verte .....	34
- Fixation des dunes .....	34
- Reboisement .....	35
- Bande verte .....	36

- Repeuplement .....	36
- Plantation pastorale .....	37
1-3-4. Récapitulation des caractéristiques .....	38
2- Procédures de production et d'acquisition des plants .....	39
2-1- Réseau de pépinières .....	39
2-2- Production quantitative et qualitative des plants .....	40
2-3- Modalités d'acquisition .....	43
2-4- Modalités de plantation et d'entretien .....	44
3- Evolution de coût de réalisation .....	44
4- Bilan écologique et technique des reboisements .....	45
4-1- Bilan physique des reboisements .....	45
4-1-1- Répartition par type de boisement .....	46
4-1-2- Répartition spatiale .....	47
4-1-3- Répartition temporelle .....	49
4-1-4- Répartition par taux de réalisation .....	49
4-1-5- Répartition par taux de réussite .....	50
4-1-6- Répartition par essence .....	51
4-2- Synthèse du bilan physique .....	51
4-3- Bilan écologique .....	52
4-3-1. Méthodologie de travail .....	52
4-3-2. Résultats et discussion .....	53
4-3-2.1. Le comportement des peuplements .....	55
4-3-2.2. L'état des peuplements .....	63
4-3-3. Evaluation et analyse des pressions .....	72
4-3-3.1. Le pacage .....	74
4-3-3.2. Les coupes .....	76
4-3-3.3. Les incendies .....	77
4-3-3.4. Autres pressions .....	78
4-3-4. Modalités de prise en charge .....	80
5- Autres Types de plantations .....	83
5-1- Caractéristiques techniques .....	83
5-2- Bilan et analyse .....	85
5-2-1. La plantation de brise-vent .....	86
5-2-2. La plantation fruitière .....	88
5-2-3. La plantation d'alignement .....	90
5-2-4. La plantation urbaine .....	90
6- Enseignements à tirer .....	91
<b>CHAPITRE III - CARACTERISATION ECOLOGIQUE DE LA WILAYA DE NAAMA</b>	
1- Aperçu sur la steppe .....	92
2- Aspects édapho-climatique et floristique .....	93
2-1- Aspects édaphiques .....	93
2.1.1- Géologie, lithologie et pédologie .....	93
2.1.2- Hydrogéologie, Hydrographie, Hydrologie .....	97
2-2- Aspects climatiques .....	100
2.2.1- Précipitations .....	100
2.2.1.1- Précipitations moyennes mensuelles et annuelles .....	101
2.2.1.2- Régime saisonnier .....	101
2.2.2 - Les températures .....	102
2.2.2.1 - Les températures moyennes mensuelles .....	102
2.2.2.2 - Moyenne des minima du mois le plus froid « m » .....	103

2.2.2.3 - Moyenne des maxima du mois le plus chauds «M » .....	104
2.2.3- L'enneigement .....	104
2.2.4- Les gelées .....	104
2.2.5- Les vents .....	104
2.2.6- Synthèse climatique .....	104
2.2.6.1- Amplitude thermique moyenne et indice de continentalité .....	104
2.2.6.2- Indice de sécheresse estivale .....	105
2.2.6.3- Indice d'aridité de De martonne .....	106
2.2.6.4- Diagramme ombrothermique de BANGNOULS et GAUSSEN.....	106
2.2.6.5- Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger (1955) .....	108
2-3- Aspects floristiques .....	109
3- Le phénomène de la désertification .....	110
3-1- La désertification dans la wilaya de Naama .....	110
3-2- La carte nationale de sensibilité à la désertification .....	114
3-3- L'érosion éolienne et le phénomène d'ensablement .....	116
3-4- Le problème d'érosion hydrique .....	119
4- Vocation de la wilaya et zonage écologique .....	119
4-1- Principales unités géomorphologiques .....	119
4.1.1. Les reliefs .....	122
4.1.2. La plaine et surfaces plus au moins planes .....	122
4.1.3. Les dépressions .....	122
4.1.4. Les formations et accumulations éoliennes .....	122
4-2- Répartition des terres .....	123
4.2.1- Les terres agropastorales .....	125
4.2.2- Les nappes alfatières .....	127
4.2.3- La couverture forestière .....	130
4.2.4- Etat des formations forestières .....	131
4-3- Zonage écologique .....	133
4.3.1- Zone de parcours (Hautes plaines) .....	135
4.3.2- Zone montagneuse.....	135
4.3.3- Zone des accumulations sableuses .....	135
4.3.4- Zone agricole .....	136
4.3.5- Zone urbaine et périurbaine .....	136
5- Orientations globales d'aménagement intégré .....	136
5-1- La lutte contre la désertification .....	136
5-2- La protection des infrastructures socioéconomiques .....	138
5-3- La stabilité de la population et amélioration de son cadre de vie .....	140
6- Place des reboisements et des plantations .....	140
6-1- Les principales actions envisagées .....	140
6.1.1- Les fixations des dunes .....	140
6.1.2- Les plantations pastorales .....	141
6.1.3- Le repeuplement.....	142
6.1.4- Le réseau de brise vent .....	143
6.1.5- Les bosquets d'ombrage .....	144
6.1.6- Le reboisement d'agrément .....	144
6.1.7- Les plantations secondaires .....	145
6-2- Le rôle des mises en défens .....	146
6-3- Cartographie globale d'aménagement .....	147
<b>CHAPITRE IV - PERSPECTIVES D'AVENIR</b>	
1- Identification des contraintes techniques et organisationnelles .....	149

1-1- Contraintes d'ordre techniques .....	149
1-2- Contraintes d'ordre organisationnel .....	150
2- Identification des contraintes d'ordre écologique .....	151
3- Orientations techniques et organisationnelles .....	151
3.1- Orientations d'ordre technique .....	151
3.1.1- Identification et organisation de l'espace à reboiser .....	151
3.1.2- Le matériel végétal .....	152
3.1.2.1- Choix des essences .....	152
3.1.2.2- Approvisionnement en plants .....	155
3.1.2.3- Conditionnement, transport et manipulation des plants .....	156
3.1.2.4- Le dispositif de contrôle des plants .....	156
3.1.3- Le réseau de pépinières .....	156
3.1.4- Les modalités techniques de réalisation des reboisements .....	158
3.1.5- La prise en charge des boisements existants .....	159
3.2- Orientations d'ordre organisationnel .....	161
3.2.1- La mise en œuvre des programmes.....	161
3.2.2- Le suivi-évaluation .....	161
3.2.3- La banque de données .....	161
3.2.4- Adaptation de l'organigramme .....	162
3.2.5- Les intervenants .....	162
3.2.6- La sensibilisation, la vulgarisation et l'approche participative .....	162
3.2.7- Capitalisation des expériences .....	163
3.2.8- Le cadre juridique .....	163
3.2.9- Les études et recherches .....	163
Conclusion générale .....	165
Références bibliographiques .....	170
Annexes .....	176
Liste des tableaux .....	
Liste des figures .....	
Liste des photos .....	
Liste des abréviations .....	

## Liste des tableaux

Tableau 1 :	Répartition des daïrates et des communes de la wilaya .....	4
Tableau 2 :	Evolution de la population de la wilaya de Naama .....	9
Tableau 3 :	Répartition de la population de la wilaya de Naama .....	10
Tableau 4 :	Estimation de la population active .....	12
Tableau 5 :	Estimation de l'emploi dans la wilaya de Naama .....	12
Tableau 6 :	Répartition de la production végétale par commune .....	13
Tableau 7 :	Répartition du cheptel par espèce et par commune .....	15
Tableau 8 :	Répartition des éleveurs par commune .....	16
Tableau 9 :	Répartition de la production animale .....	16
Tableau 10 :	Consistance du plan national de reboisement à moyen terme .....	18
Tableau 11 :	Interventions des différents organismes en matière de plantation .....	24
Tableau 12 :	Répartition des stations d'observation .....	30
Tableau 13 :	Etat des pépinières dans la wilaya de Naama - Campagne : 2008/2009 ...	40
Tableau 14 :	Bilan global des réalisations – période : 1972 - 2009 .....	46
Tableau 15 :	Récapitulation des résultats (Matrice) .....	54
Tableau 16 :	Récapitulation de l'état des peuplements (Matrice) .....	65
Tableau 17 :	Bilan des délits forestiers (2000 - 2009) .....	73
Tableau 18 :	Bilan des incendies (2000 - 2009) .....	77
Tableau 19 :	Bilan global des réalisations (autres plantations) .....	85
Tableau 20 :	Occupation du sol des zones steppiques en Algérie .....	92
Tableau 21 :	Situation des ressources hydriques mobilisées .....	98
Tableau 22 :	Répartition des forages en exploitation par commune .....	99
Tableau 23 :	Répartition des puits par commune .....	99
Tableau 24 :	Caractéristiques des stations météorologiques .....	100
Tableau 25 :	Répartition moyenne mensuelle des précipitations .....	101
Tableau 26 :	Régime saisonnier des précipitations .....	102
Tableau 27 :	Valeurs moyenne mensuelles des températures .....	103
Tableau 28 :	Type de climats en fonction des Amplitudes thermiques .....	105
Tableau 29 :	Indice de sécheresse estivale .....	105
Tableau 30 :	Indice de DE MARTONNE pour les trois stations .....	106
Tableau 31 :	Valeur du Q2 et étages bioclimatiques .....	108
Tableau 32 :	Affectation des terres de la wilaya .....	123
Tableau 33 :	Répartition des terres agricoles par commune .....	125
Tableau 34 :	Répartition des terres forestières par commune .....	130

## Liste des figures

Figure 1 :	Situation géographique de la wilaya de Naama .....	3
Figure 2 :	Découpage administratif de la wilaya de Naama .....	5
Figure 3 :	Organisation de la conservation des forêts de Naama .....	21
Figure 4 :	Différentes phases de mise en œuvre des opérations de reboisement .....	28
Figure 5 :	Carte de répartition des stations d'observation .....	31
Figure 6 :	Facteurs déterminant les performances des plants après la plantation .....	41
Figure 7 :	Evolution du coût unitaire de réalisation des plantations .....	45
Figure 8 :	Bilan des réalisations par type de plantations (1972 - 2009) .....	47
Figure 9 :	Carte de répartition des reboisements .....	48
Figure 10 :	Répartition des plantations selon le taux de réalisation .....	50
Figure 11 :	Répartition des plantations selon le taux de réussite .....	51
Figure 12 :	Carte lithologique de la wilaya de Naama .....	94
Figure 13 :	Extrait de la carte pédologique de la wilaya de Naama - région centre - ...	96
Figure 14 :	Variations des précipitations moyennes mensuelles .....	101
Figure 15 :	Régime saisonnier des précipitations .....	102
Figure 16 :	Variations mensuelles des températures pour les trois stations .....	103
Figure 17 :	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (Station : Mecheria)	107
Figure 18 :	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (Station : Naama) ..	107
Figure 19 :	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (Station Ain sefra) .	107
Figure 20 :	Climagramme Pluviothermique du Quotient d'EMBERGER (Q2) .....	108
Figure 21 :	Carte de sensibilité à la désertification - wilaya de Naama .....	115
Figure 22 :	Organisation spatiale du phénomène d'ensablement .....	118
Figure 23 :	Carte des classes d'altitude de la wilaya de Naama .....	120
Figure 24 :	Cartes des classes de pente de la wilaya de Naama .....	121
Figure 25 :	Carte d'occupation des sols de la wilaya .....	124
Figure 26 :	Carte de recouvrement des nappes alfatières .....	129
Figure 27 :	Carte de zonage .....	134
Figure 28 :	Répartition des reboisements et plantations à travers la wilaya .....	148

## Liste des photos

Photo 1 :	Problème de conditionnement et transport de plants .....	43
Photo 2 :	Peuplement de Pin d'Alep de même âge - Boisement Draa El Aoud .....	55
Photo 3 :	Reboisement de 02 ans à Touadjer sur 400 ha .....	56
Photo 4 :	Peuplement de Pin d'Alep – Boisement pastoral – El Biodh .....	57
Photo 5 :	Peuplement dense de Pin d'Alep - Ceinture verte de Naama .....	57
Photo 6 :	Le Tamarix dans les fixations des dunes .....	58
Photo 7 :	Fixation mécanique Zone de Gaaloul – Ain Ben Khelil .....	59
Photo 8 :	Plantation de Retam - Bande verte - Zone de M.B.Amar .....	60
Photo 9 :	Retam à l'état naturel - près de la bande forestière Mekalis .....	60
Photo 10 :	Envahissement du Retam devant la Tamariceae .....	60
Photo 11 :	Plantation pastorale – Atriplex canesens - Zone de Souiga .....	61
Photo 12 :	Etat du repeuplement - zones de Djebel Antar et Djebel Aissa. ....	62
Photo 13 :	Sujets reliques de Pistachier de l'Atlas - Draa El Aoud .....	62
Photo 14 :	Aspect floristique - Bande forestière et fixation des dunes .....	64
Photo 15 :	Effets de l'hydromorphie - Bande forestière .....	67
Photo 16 :	Dépérissement de l'Eucalyptus .....	68
Photo 17 :	Traces d'attaques du Phoracantha .....	68
Photo 18 :	Parasites sur sujets de Tamarix - Fixation de dunes d'El Biodh. ....	68
Photo 19 :	Phénomène de chablis - Bande forestière .....	69
Photo 20 :	Le sillonnage au niveau du boisement de 400 ha à Touadjer .....	70
Photo 21 :	Parcelle de Pin d'Alep ensablée – Bande forestière Souiga .....	71
Photo 22 :	Phénomène de déchaussement .....	72
Photo 23 :	Sujet de Pistachier de l'Atlas pacagé .....	75
Photo 24 :	Coupes illicites – Ceinture verte de Naama .....	76
Photo 25 :	Coupe de bois – Fixation des dunes – El Biodh .....	76
Photo 26 :	Parcelle déboisée pour réalisation d'ouvrage d'art - bande forestière ....	79
Photo 27 :	Parcelle aménagée en forêt récréative - Ceinture verte de Naama .....	79
Photo 28 :	Déchets solides -Ceinture verte de Mecheria .....	80
Photo 29 :	Le bois mort de Tamarix - Fixation des dunes d'El Biodh .....	82
Photo 30 :	Brise -vent en Casuarina de 02 ans - Mekalis - .....	87
Photo 31 :	Oliveraie de 03 ans à Forthassa (Sfissifa) .....	89
Photo 32 :	Erosion hydrique - Zone de Maktadeli (Naama) .....	137
Photo 33 :	Problème d'ensablement des voies CW1 et RN22 .....	138
Photo 34 :	Versant dégradé à Djebel Tifkert .....	143
Photo 35 :	Opération de mise en défens - Zone de Djedida - Naama .....	146
Photo 36 :	Peuplements de pistachier d'Atlas - Zone de Gaaloul - Ain Ben Khelil .	153

## Liste des abréviations

ANAT	:	Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire
ANP	:	Armée Nationale Populaire
APC	:	Assemblée Populaire communale
APFA	:	Accession à la Propriété Foncière et Agricole
APW	:	Assemblée Populaire de Wilaya
BNEDER	:	Bureau National des Études pour le Développement Rural
CFN	:	Conservation des forêts de Naama
CENEAP	:	Centre National d'études et d'analyses pour la planification
CRBT	:	Centre de Recherche sur les Ressources Biologiques Terrestres
CSFD	:	Comité Scientifique Français de la Désertification
CTS	:	Centre des Techniques Spatiales (Arzew)
CWMP	:	Commission de wilaya des marchés publics
DE	:	Direction de l'Environnement de Wilaya
DFN	:	Domaine forestier national
DGF	:	Direction Générale des Forêts
DHW	:	Direction de l'Hydraulique de Wilaya
DPAT	:	Département de Planification et de l'Aménagement du Territoire
DSA	:	Direction des Services Agricoles
DT	:	Direction du transport
DTP	:	Direction des Travaux Publics
FAO	:	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FNRDA	:	Fond National de Régulation et Développement Agricole
GCA	:	Générale des concessions agricoles
HCDS	:	Haut Commissariat au Développement de la Steppe
INRA	:	Institut National de Recherche en Agronomie
INRF	:	Institut National de la Recherche en Forestière
INSID	:	Institut National des sols de l'irrigation et du drainage
ONS	:	Office National des Statistiques
ONG	:	Organisation non gouvernementale
ONTF	:	Office National des Travaux Forestiers
ORDF	:	Office Régional de Développement Forestier
PDAU	:	Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme
PNR	:	Plan National de Reboisement
PNUE	:	Programme des nations unies pour l'environnement
PAN.LCD	:	Plan National de Lutte Contre la Désertification
RGPH	:	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SAFA	:	Société Agro Forestière d'Aménagement
SAU	:	Surface Agricole Utile
SEFOR	:	Secrétariat d'Etat aux Forêts et la mise en valeur des terres
SIAF	:	Syndicat Intercommunal Alfatier Forestier

