

#### 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 Cypripès 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 dégagement 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 dégagement 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).