

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou  
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques  
Département des Sciences Agronomiques



## Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master 2  
en Sciences Agronomiques  
Spécialité : *Gestion des Forêts et des Espaces Naturels*

### THEME

*Contribution à l'étude des perturbations  
engendrées par la route touristique  
N° 12 sur la forêt de Béni Ghobri*

Présenté par :

Soutenu(e) : 25 / 09 / 2016

M<sup>lle</sup> Berrahal Naouel

Devant le jury :

Président : M<sup>r</sup> Alili Naceur

Maître Assistant A à L'U.M.M.T.O.

Promotrice : M<sup>me</sup> Meddour-Sahar Ouahiba

Maître de Conférences A à L'U.M.M.T.O.

Examineur : M<sup>r</sup> Meddour Rachid

Professeur à L'U.M.M.T.O.

*Année 2016*

## **Remerciements**

*Je remercie Allah, le Majestueux, de m'avoir accordé la foi, la volonté et le bon entourage afin d'accomplir ce travail dans les meilleures conditions.*

*Mes remerciements vont tout particulièrement à Dr. **Meddour Sahar Ouahiba**, Maître de conférences A à la faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques de Tizi Ouzou, qui a bien voulu assurer mon encadrement, c'est un très grand honneur pour moi qu'elle ait accepté d'être ma directrice de mémoire. Je lui dois une immense reconnaissance et un très grand respect.*

*Je présente aussi mes remerciements au **Professeur Meddour Rachid** le responsable du master, sans lui ce Master n'aurait pas pu voir le jour.*

*Je tiens à remercier **M<sup>r</sup> Alili Naceur** Maître Assistant A à la faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques de Tizi Ouzou, pour l'honneur qui me fait à présider le jury.*

*Je tiens également à remercier le corps enseignants et le personnel du département de biologie et du département d'agronomie à l'université de Tizi Ouzou.*

*La lourde tâche d'acquisition des données sur terrain n'a pu être réalisée sans la précieuse collaboration de **M<sup>r</sup> Kecili Salem** (Chef du district d'Azazga : Conservation des forêts de Tizi-ouzou) et toute son équipe. **Chala Djamel**, à qui j'adresse un très grand merci.*

*Une pensée particulière pour **Mme Labadi Ouardia** et **M<sup>r</sup> Skandraoui Mohamed** (Ingénieurs d'état à la conservation des forêts de Tizi ouzou), **M<sup>r</sup> Barak** (Chef bureau à la Circonscription des forêts d'Azazga), **M<sup>r</sup> Boufaida Abdeslam**, (sous-directeur des aménagements forestiers à la DGF), **M<sup>r</sup> Tefiani Wahid** (chef de Bureau des Aménagements et chargé de la cellule SIG à la DGF), pour leurs encouragements et pour les données qu'ils m'ont apportées.*

*Je n'oublie pas l'ensemble de mes collègues de ma promotion du Master qui m'ont entouré et avec qui j'ai passé d'excellents moments.*

*Merci à tous ceux qui, à un moment ou autre, m'ont prodigué des conseils, fourni une aide matérielle ou technique, ou tout simplement humaine.*

*Et puis, j'aurais dû bien évidemment commencer par lui, pour m'avoir accompagnée et donné la possibilité de vivre pleinement ma passion : un Grand Merci à Mon père, à qui je dois une infinie reconnaissance pour être présente et m'avoir soutenu sans conditions avec toute son affection.*



## *Je dédie ce mémoire...*

*À MES CHERS PARENTS*

*Aucune dédicace ne pourra exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.*

*Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.*

*Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez.*

*Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.*

*MES CHÈRES ET ADORABLES SOEURS*

*Sabrina, la douce au cœur si grand ; Zakia, petite sœur que j'aime profondément. En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.*

*Naouel*

## Listes des figures

	Page
Fig.1. Multiplicité des facteurs qui agissent sur la dégradation de la forêt en Algérie .....	4
Fig.2. Photos de décharges sauvages dans la forêt Algérienne, yakouren .....	8
Fig.3. Répartition des nombres des feux en Algérie (1980-2012) .....	10
Fig.4. Répartition des surfaces parcourues par les feux en Algérie (1963-2012) .....	10
Fig.5. CLD Feux de forêt et les facteurs négatifs du phénomène pour la Kabylie et l'Algérie..	11
Fig.6. Surpâturage en forêt .....	14
Fig.7. L'aire de répartition du Chêne liège en Algérie .....	15
Fig.8. Surpâturage en forêt dans la subéraie .....	17
Fig.9. Superficies incendiées de chaîne liège .....	18
Fig.10. Incendie dans les forêts de chêne liège .....	18
Fig.11. La Situation géographique de la forêt de Beni-Ghobri .....	22
Fig.12. Les 34 cantons de la forêt de Beni Ghobri .....	24
Fig.13. Tourisme dans le massif des Beni Ghobri .....	30
Fig.14. Décharge au niveau de la route nationale n°12 dans le massif des Beni Ghobri .....	31
Fig.15. Graphe expliquant la méthodologie utilisée .....	38
Fig.16. Localisation des placettes dans la forêt du Beni Ghobri .....	38
Fig.17. Localisation des placettes .....	38
Fig.18. Localisation des placettes (vue aérienne de canton Ain El Anceur) .....	39
Fig.19. Localisation des placettes (vue aérienne de canton Sidi Brahim) .....	39
Fig.20. Localisation des placettes (vue aérienne de canton Tizi Oufllah) .....	40
Fig.21. Distribution du taux de placettes en fonction de l'altitude .....	45
Fig.22. Distribution du taux de placettes en fonction de pente .....	45
Fig.23 : Distribution du nombre de placettes en fonction des expositions .....	47
Fig.24. nombre d'arbre dans chaque placette .....	47
Fig.25. Les différentes espèces rencontrées de la strate arbustive .....	48
Fig.25. Bovin au milieu de la route nationale n°12 .....	50
Fig.26. Estimation du degré de surpâturage dans les différents sites de la zone d'étude .....	51
Fig.27. Estimation du degré piétinement dans les différentes placettes de la zone d'étude .....	51
Fig.28. Estimation du degré d'abrouissement des végétaux dans les différentes placettes .....	52
Fig. 30 .Estimation d'excréments de bovins ou d'ovins dans les différents sites de la zone d'étude	52
Fig. 31. Estimation du degré d'émondage, d'effeuillage dans les différents sites de la zone d'étude	53
Fig.32. Estimation du degré de troncs noirs dans les différents sites de la zone d'étude	54
Fig.33 .Estimation des buissons brûlés dans les différents sites de la zone d'étude	55
Fig.34. Estimation du degré de défrichement dans les différents sites de la zone d'étude	56
Fig.35. Défrichement dans le but d'élargir la route nationale N°1257	
Fig.36 .Estimation du degré de labour dans les différents sites de la zone d'étude	57
Fig. 37. Estimation du degré de la présence des souches d'arbres dans les différents sites	58
Fig.38. Estimation du degré de présence des troncs avec rejets dans la zone d'étude la zone d'étude	59
Fig. 39. Estimation du degré de pollution des sols dans les différentes placettes de la zone d'étude	60
Fig.40. Estimation du degré de pollution des eaux dans les différents sites de la zone d'étude	60
Fig.41. Un rejet d'eau usée à côté de la placette 2661	
Fig. 42 .Extraction de la pierre et du tuf au niveau de la forêt de Beni Ghobri	

Fig.43.Estimation du degré d'extraction de la pierre, tuf dans les différents sites de la zone 62  
Fig.44. Les effets néfastes de construction au milieu de la forêt62

Fig.45.Estimation du degré des constructions illicites dans les différents sites de la zone d'étude.63

Fig.46 .Construction illicite dans la placette 1463

Fig.47. Construction illicite à coté de la fontaine fraiche64

Fig.48. Les dépôts sauvages des déchets au niveau de la forêt de Beni Ghobri68

Fig.49.Estimation du degré de présence des bouteilles en plastique ou en verre dans les différents sites de la zone d'étude69

Fig.50. Estimation du taux d'ordures ménagères dans les différents sites de la zone d'étude.69

Fig.51.Estimation du degré de dépôt des gravats dans les différents sites de la zone d'étude.70

Fig.52. Estimation du degré des décharges sauvages dans les différents sites de la zone d'étude71

Fig.53. Décharge au niveau des placettes 30 et 3171

Fig.54 .La durée de vie des déchets 72

Fig.55.Répartition des déchets par secteur d'activité73

Fig.56. Estimation du degré de régénération du chêne liège dans les différents sites de la zone d'étude74

## Liste des tableaux

	Page
Tab.1. Principales essences forestières et leurs superficies (ha) .....	5
Tab.2. Les principales forêts domaniales de la wilaya et leurs essences principales.....	21
Tab.3. Consistance de la forêt de Beni- Ghobri .....	25
Tab.4. Evolution de la population des communes d'Azazga et Yakouren .....	29
Tab.5. Répartition des incendies dans la forêt de Béni Ghobri (2006-2015).....	32
Tab.6. Les délits dans la forêt de Béni Ghobri (2005-2015).....	33
Tab7.Longueur de la route (m) par canton.....	35
Tab.8. Nombre de placette en fonction des sites d'études .....	37
Tab 9.Listes des types et des indicateurs de perturbation recensés au sein de la forêt Beni Ghobri.....	42
Tab.10. Principales caractéristiques stationnelles .....	45
Tab.11.Présence des espèces arbustives.....	48
Tab.12. La fréquentation touristique au niveau de l'hôtel .....	66
Tab.13. La fréquentation touristique au niveau de la fontaine fraiche.....	66
Tab.14. Immatriculation des voitures en stationnement dans la zone d'étude.....	67

## Tables des matières

<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1. Synthèse bibliographique sur les facteurs perturbateurs en forêt</b>	
1. Historique .....	3
2. La forêt naturelle et l'homme : définitions .....	3
3. Les facteurs de dégradations dans la forêt algérienne .....	4
4. Aperçu sur l'état actuel de la forêt algérienne .....	5
<b>4.1.</b> Superficie des principales essences forestières .....	5
<b>4.2.</b> Le climat .....	6
<b>4.3.</b> Menaces et impacts majeurs sur la diversité biologique .....	6
<b>4.4.</b> La croissance démographique .....	7
<b>4.5.</b> Des politiques agricole et rurale non adaptées .....	7
<b>4.6.</b> La production de déchets spéciaux en Algérie .....	8
<b>4.7.</b> La désertification des sols .....	9
5. Les principaux facteurs de dégradation en Algérie .....	9
<b>5.1.</b> Les incendies .....	9
<b>5.2.</b> Les défrichements .....	12
<b>5.3.</b> Le surpâturage .....	13
6. Aperçu sur la subéraie .....	14
6.1. L'air de répartition du chêne liège en l'Algérie .....	14
6.2. L'état actuel des subéraies algériennes et les principaux facteurs de dégradation .....	15
6.3. Le surpâturage .....	16
6.4. Les défrichements .....	16
6.5. Les incendies .....	17
6.6. Les coupes de Bois et le ramassage des glands .....	19
<b>Chapitre II. Matériels et Méthodes</b>	
<b>A.La zone d'étude.....</b>	<b>21</b>
A.1. Choix de station.....	21
A.2. La Situation géographique .....	22
A.3. La Situation administrative et juridique.....	23
A.4. Le couvert végétal .....	26
A.5. Topographie .....	27
A.5.1. Géomorphologie et Géologie .....	27
A. 5.2. Relief et exposition.....	27
A.5.3. Hydrographie .....	28
A.5.4. Pédologie et pentes .....	28
A. 6. Le Climat .....	28
A.7. Densité de la population.....	28
A. 8. Environnement .....	29
A. 9. Tourisme.....	29
A. 10. Répartition des décharges par massif forestier.....	30
A.11. Historique sur les incendies de la forêt de Béni-Ghobri.....	31
A.12. Les délits dans la forêt de Béni-Ghobri.....	32

## **B. Méthodologie**

B.1. Objectif de l'étude .....	35
B.2. L'échantillonnage adopté .....	35
B.3. Réalisation des placettes .....	35
B.4. Type de perturbations indicatrices.....	40
B.5. Echelle d'appréciation du degré de perturbation de la forêt.....	41
B.6. la fréquentation touristique.....	42

## **Chapitre 3 Résultats et discussions**

1. Introduction .....	45
2. Les conditions stationnelles .....	45
3. Intensité du Pâturage/élevage.....	50
4. Intensité du feu .....	54
5. Agriculture .....	56
5.1. Défrichement .....	56
5.2. Labour.....	57
6. Coupes de bois .....	58
6.1. Présence de souche d'arbre .....	58
6.2. Présence de rejet d'arbre .....	58
7. Pollution .....	59
7.1. Sol pollué.....	59
7.2. Eaux pollués .....	60
8. Extraction de la pierre, tuf.....	61
9. La Construction illicite.....	62
10. Le tourisme.....	64
11. Les Décharges sauvages.....	67
11.1. Déchets sous forme de bouteille.....	69
11.2. Les ordures ménagères .....	69
11.3. Les gravats .....	70
11.4. Une décharge sauvage .....	70
11.5. La durée de vie d'un déchet.....	72
12. Nature et quantité des déchets observés sur le terrain.....	72
13. Les déchets du plastique.....	73
14. Régénération du chêne liège .....	74
Conclusion .....	79
Conclusion générale .....	82
Liste des références .....	85



# Chapitre 1

## Synthèse bibliographique

### sur les facteurs perturbateurs en forêt

La forêt est un sujet de conférence extrêmement vaste que l'on peut aborder de multiples façons : Mais il est un problème majeur, surtout de nos jours, celui des rapports, des interactions, entre l'homme et la forêt (Guy Puech, 2008).

Dans les pays en voie de développement où une remarquable pression s'exerce sur le milieu forestier par la construction des routes forestières et les effets de l'activité anthropique.

La forêt algérienne est l'une des contrées qui a subi à travers le temps, l'action de l'homme de manière la plus spectaculaire. Sa superficie forestière qui est passée de sept millions d'hectares, superficie potentielle, à moins de trois millions à l'état actuel ne fait que confirmer cette réalité (Madoui, 2003). Compte tenu des politiques et programmes le sort des forêts algériennes reste tragique, pernicieux et désespérant.

En Algérie, le nombre de kilomètres de routes forestières construites chaque année ne cesse d'augmenter. Les facteurs tant écologiques que socio-économiques, liés à cette construction effrénée de routes sont déjà abordés aux États-Unis et au Canada (Bourgeois *et al.*, 2005) mais très peu ou pas du tout considérés en Algérie. Nous évaluons ici l'ensemble des effets dans un contexte algérien et plus spécialement l'effet de la route touristique 12 sur le massif de Beni Ghobri qui figure parmi les subéraies les plus importantes économiquement de la wilaya de Tizi Ouzou. Pour étudier sa vulnérabilité aux activités humaines et à la pollution le long de la route touristique, ainsi que la fréquentation touristique sur cette forêt, nous avons structuré notre mémoire en trois chapitres :

- Chapitre 1 : une synthèse bibliographique sur les facteurs perturbateurs en forêt.
- chapitre 2 : Matériel et méthode
  - ✓ Partie A : Présentation de la zone d'étude : décrit et caractérise d'une manière précise la région d'étude.
  - ✓ Partie B : une approche méthodologique : réservée à la présentation de la méthodologie adoptée.
- Chapitre 3: résultats et discussions : réservé aux différents résultats obtenus auxquels nous sommes parvenus et à la discussion.

# Chapitre 1

## Synthèse bibliographique

### sur les facteurs perturbateurs en forêt

## 1. Historique

Une caractéristique essentielle des milieux méditerranéens sur le plan biologique est l'existence d'un fort impact anthropique dès l'apparition du climat méditerranéen, au Tardiglaciaire, ainsi qu'une très forte diversité biologique résultante d'une véritable coévolution entre l'Homme et le milieu (**Clément, 1999**).

L'Algérie a connu des agressions humaines contre son milieu naturel et par conséquent une destruction de la flore (Louni, 1994), situées dans une zone où l'impact humain s'est poursuivi, les forêts méditerranéennes ont été le plus souvent pillées voire détruites par les civilisations successives, qui ont trouvé des matériaux indispensables à la survie ou qui les ont considérées comme un obstacle à leur **développement (Quezel, 1976 in Louni, 1994)**.

Malheureusement et suite à une longue histoire d'occupation humaine, l'Algérie ne renferme plus à l'heure actuelle, d'écosystème terrestre vierge d'action anthropique. L'action conjuguée de la hache, du feu et du pâturage en forêt a provoqué la transformation des forêts en formations végétales dégradées. Elle n'est plus qu'un pâle reflet de ce qu'elles étaient dans leurs conditions primitives (**Arfa Azzedine, 2008**).

## 2. La forêt naturelle et l'homme : définitions

La forêt naturelle peut-être définie, selon la vision traditionnelle des bio-écologistes, comme une forêt fonctionnant de façon autonome sans perturbation d'origine anthropique.

Par rapport au naturel défini ici comme un état ou un processus sans aucune intervention ou modification humaine, l'anthropisation se définit comme toute modification -consciente ou inconsciente- de ces structures naturelles sous action de l'homme (**Michon et Bouamrane, 1996**).

En dehors de quelques exceptions qui ont tendance à se réduire, l'homme pénètre la forêt, la modifie ; elle a largement cédé la place à d'autres utilisations du sol. La célèbre citation de Chateaubriand : « *la forêt précède l'homme, les déserts le suivent* » (**Guy Puech, 2008**).

### 3. Les facteurs de dégradations dans la forêt Algérienne

La forêt joue un rôle important dans la vie sociale et économique algérienne du fait de la faiblesse des secteurs vitaux que doivent être l'agriculture et l'industrie. De ce fait en Algérie, la couverture végétale forestière est soumise en permanence à des agressions d'origine, anthropiques, quelquefois naturels (pathogènes).

Meddour-Sahar, 2014 propose un CLD (c'est-à-dire un diagramme de boucles causales) (figure 1), pour visualiser les relations des variables importantes qui sont déterminantes dans la dégradation de la forêt en Algérie.

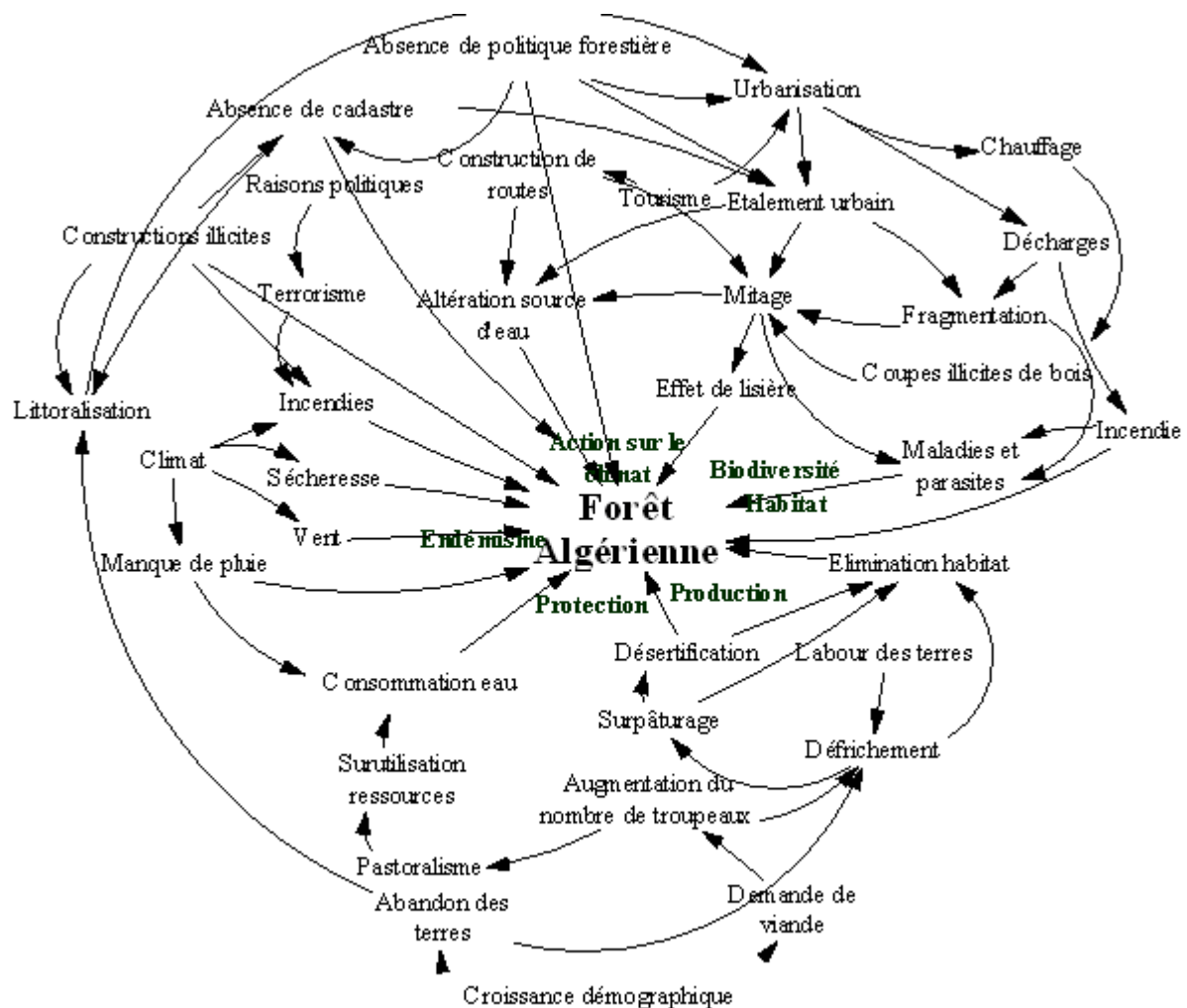


Figure 1. Multiplicité des facteurs qui agissent sur la dégradation de la forêt en Algérie (Meddour-Sahar, 2014)

Les nombreux facteurs concernés sont surtout politiques et socio-économiques, d'une part, et liés, d'autre part, à la planification et aux différentes options d'usage des sols.

L'action combinée de ces différents facteurs (feu, exploitation inconsidérée des pâturages, abattage des forêts, utilisation irrationnelle, consommation anarchique d'espace par étalement urbain ou urban sprawl, mise en culture) est préjudiciable aux forêts Algériennes qui, non seulement ont régressé, mais ce qui en subsiste ne représente plus les forêts naturelles équilibrées d'autrefois, à cause de la dégradation générale qui les caractérise (**Meddour-Sahar, 2014**).

#### 4. Aperçu sur l'état actuel de la forêt Algérienne

La forêt Algérienne se trouve aujourd'hui dans un état critique, elle connaît une régression quasi exceptionnelle (**Hedidi, 2010**).

##### 4.1. Superficie des principales essences forestières

L'Algérie couvre une superficie de 2.381.174.100 d'ha ce qui en fait, en étendue, le premier pays africain. Le Sahara l'un des plus vastes déserts du monde en occupe plus de 2 millions de km<sup>2</sup> soit 84% du territoire. Les régions du nord de l'Algérie où les conditions du climat et du milieu permettent le développement des formations forestières (**FOSA, 2001**).

D'après (**Hedidi, 2010**) : sur la base des différents travaux de Boudy, 1955 ; Seigue, 1985 ; Ghazi et Laouati, 1997 ; DGF, 2007, les superficies des principales essences forestières sont récapitulées dans le tableau 1.

Tableau 1. Principales essences forestières et leurs superficies (ha)

Essences forestières	1955 (Boudy)	1985 (Seigue)	1997 (Ghazi et Lahouati)	2007 (DGF)
Pin d'Alep	852 000	855 000	800 000	881 000
Chêne liège	426 000	440 000	463 000	229 000
Chêne vert	679 000	680 000	354 000	108 000
Chênes zeen et afarès	-	67 000	65 000	48 000
Genévriers	279 000	-	217 000	-
Thuya de Berbérie	157 000	160 000	143 000	-
Cèdre de l'Atlas	45 000	30 000	12 000	16 000
Pin maritime	-	12 000	38 000	31 000
Sapin de Numidie	-	300	-	-
Maquis	780 000	-	-	1 662 000

La comparaison des données (tableau 1) de la direction générale des forêts (2007) avec celle de Boudy (1955) met en évidence la stabilité et la progression des surfaces de Pin d'Alep. Par contre, les superficies des formations de chêne liège, de chêne vert, de chêne zeen et afarès ont considérablement diminué.

Les eucalyptus introduits dans le Nord et surtout à l'Est du pays constituent le premier groupe des forêts dites économiques totalisant une superficie de 43 000 ha (DGF, 2007) à travers toute l'Algérie.

Les formations de maquis et de broussailles résultants de la dégradation des forêts ont pris de l'extension, ils occupent une superficie de 1 662 000 ha. S'ajoutent à ces superficies forestières les nappes d'Alfa qui totalisent 2,7 millions d'hectares.

## 4.2. Le climat

L'Algérie est située dans une zone déjà amplement touchée par le changement climatique. Les impacts du changement climatique sur l'environnement méditerranéen concerneront particulièrement

- L'eau, via une modification de son cycle du fait de la hausse de l'évaporation et de la diminution des précipitations. Cette question de l'eau sera centrale dans la problématique du développement durable dans la région,
- Les sols, à travers l'accélération des phénomènes de désertification d'ores et déjà existants,
- La biodiversité terrestre et marine (animale et végétale), via un déplacement vers le Nord et en altitude de certaines espèces, l'extinction des espèces moins mobiles ou plus sensibles au climat et l'apparition de nouvelles espèces,
- Les forêts, à travers une hausse du risque d'incendie et des risques parasitaires.

Ces impacts amplifieront les pressions déjà existantes sur l'environnement naturel liées aux activités humaines (FEMIP, 2008).

## 4.3. Menaces et impacts majeurs sur la diversité biologique

Globalement, la tendance à la diminution de la biodiversité affecte tous les écosystèmes naturels d'Algérie. Aucun écosystème ne se caractérise par une stabilisation de la biodiversité; les facteurs de risque les plus importants de la diminution de la biodiversité sont représentés par les différentes activités anthropiques : destruction et/ou surexploitation de ressources

biologiques, surpâturage, extension des terres cultivées, développement de l'armature urbaine, développement des travaux d'infrastructures, pollutions, tourisme, chasse et braconnage.

De tous les écosystèmes naturels, ce sont les forêts et les zones humides qui se caractérisent par une nette diminution de leurs superficies et de la biodiversité.

Les écosystèmes terrestres les moins productifs, c'est-à-dire les zones steppiques et zones sahariennes, se caractérisent également par une diminution de leur biodiversité

Les écosystèmes marins ainsi que le littoral sont confrontés à de très fortes pressions anthropiques qui affectent négativement l'état de la biodiversité (**Laouar, 2009**).

#### **4.4. La croissance démographique**

Au cours de l'année 2014, la population résidente totale a connu un accroissement naturel atteignant 840 000 personnes, soit un taux d'accroissement naturel de 2,15%, enregistrant ainsi une augmentation significative par rapport à l'année 2013 où ce dernier s'établissait à 2,07%.

Notons que l'accroissement naturel de la population a presque doublé sur les quinze dernières années passant de 449.000 à 840.000 entre 2000 et 2014. (**Démographie Algérienne, 2014**).

Cette rapide croissance démographique, conjuguée aux effets des politiques et mesures incitatives mises en place, a exercé une pression très forte sur les ressources naturelles, les écosystèmes et les services, d'autant que la population est très inégalement répartie sur le territoire.

#### **4.5. Des politiques agricole et rurale non adaptées**

Cependant, les politiques agricole, pastorale, rurale et forestière, souvent inadaptées parce que privilégiant l'offre à travers le développement des ressources et de la productivité, sans se préoccuper des aspects concernant la demande et la rentabilité économique, ont un impact négatif sur la conservation des ressources, avec pour effets une dégradation continue des sols et l'extension de la désertification.

Plusieurs facteurs sont invoqués, par exemple la déconnexion des politiques agricole et pastorale de la politique rurale et l'absence de droits de propriété et/ou d'usage clairs des terres.

L'incohérence de la politique foncière de l'État provoque un désinvestissement de ce dernier en faveur du secteur privé, le morcellement et l'émiettement des exploitations du

secteur privé et l'exploitation anarchique des ressources biologiques dans les parcours steppiques (PNAE-DD, 2002).

#### 4.6. La production de déchets spéciaux en Algérie

En Algérie, la production de déchets spéciaux est de l'ordre de 180.000 tonnes/an ainsi répartie: 9.500 t de déchets biodégradables; 6.500 t de déchets organiques; 48.000 t de déchets inorganiques et 55.000 t de déchets peu toxiques (PNAE-DD, 2002).

A l'état actuelle, quelques décharges contrôlées et centres d'enfouissement techniques se sont réalisés et gérés selon les règles internationales. Il est à signaler que pas moins de 3000 décharges sauvages existent à travers le pays.

Cette prolifération anarchique de dépôts sauvages est à l'origine de nuisance esthétique et visuelle conditionnent la propreté des villes.

Beaucoup de sites historiques et touristiques demeurent moins fréquentés à cause de leur aspect désagréable provoqué par les dépôts anarchiques d'ordures et /ou par une mauvaise gestion par les services concernés.



Figure 2. Photos de décharges sauvages dans la forêt Algérienne, yakouren (Leslous, 2015).

#### 4.7. La désertification des sols

Les sols carbonatés sont les plus répandus en Algérie, notamment dans les écosystèmes steppiques et présahariens où ils représentent de vastes étendues encroûtées .

Les sols sont soumis à une forte érosion hydrique et éolienne due aux conditions climatiques et à la forte action anthropique qui diminue le couvert végétal.

#### Les principales dégradations des sols du fait des activités humaines sont :

- La baisse des taux de matières organiques, de l'activité biologique, de la biodiversité.
- La déstructuration de la partie supérieure des sols, accompagnée d'une baisse de porosité (tassement).
  - L'appauvrissement en nutriments ;
  - L'appauvrissement en particules fines argileuses ;
  - La salinisation et l'alcalinisation ;
  - L'acidification ;
  - Les pollutions minérales, organiques, radioactives ;
  - L'érosion, la sédimentation, les glissements de terrain ;
  - L'enterrement, voire la destruction, par les constructions urbaines, industrielles, touristiques, routières...
- Les inondations des basses terres côtières en conséquence des changements climatiques.

### 5. Les principaux facteurs de dégradation en Algérie

Les principaux facteurs de dégradation et de déforestations en Algérie sont les incendies, le surpâturage et les défrichements (Marc, 1916 ; Boudy, 1952 ; Kerrache, 2012 ; Madoui, 2013 ; Meddour-Sahar, 2014).

#### 5.1. Les incendies

Le facteur de dégradation le plus redoutable de la forêt algérienne est, sans contexte l'incendie. Selon Marc en 1916 in Madoui, 2013 , mentionnait, « *après l'occupation française, les incendies étaient en Algérie des événements d'autant plus courants que les populations locales demandaient à la flamme le débroussaillage de leurs terres de culture et le renouvellement périodique de leurs parcours* ».

En Algérie, la moyenne du nombre de feux est de 1.763 par an, et la moyenne des surfaces incendiées est d'environ 41.984 ha par an (période 1980-2012) (Meddour-Sahar *et al.*, 2013) . Ceci correspond à 0,98 % par an de la surface forestière qui, à son tour, se limite à 1,76 % de la surface totale du pays.

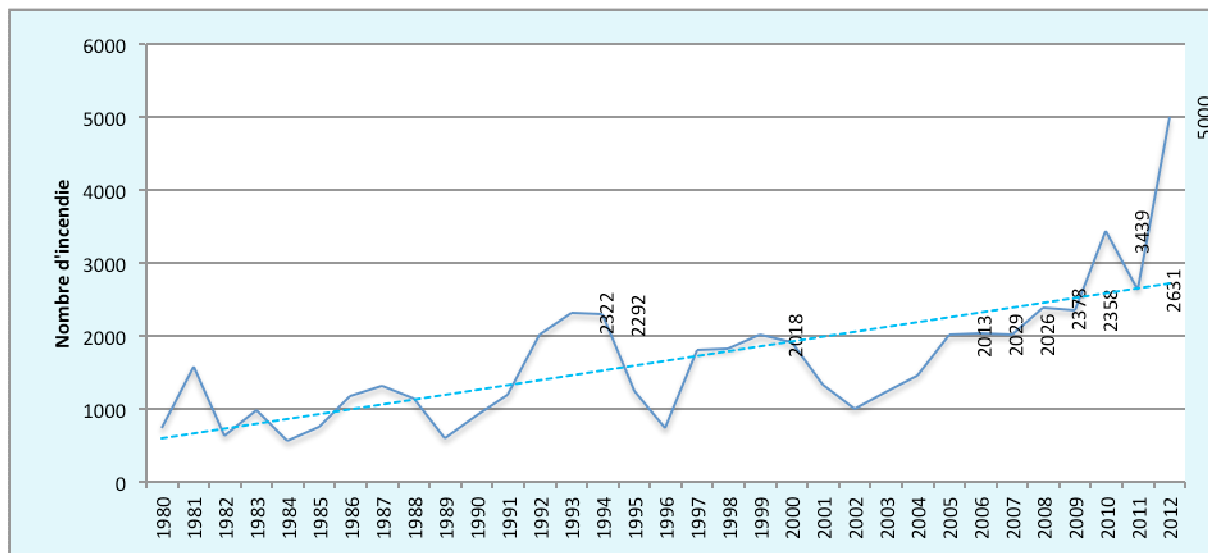


Figure 3. Répartition des nombres des feux en Algérie (1980-2012)

(Meddour-Sahar *et al.*, 2013)

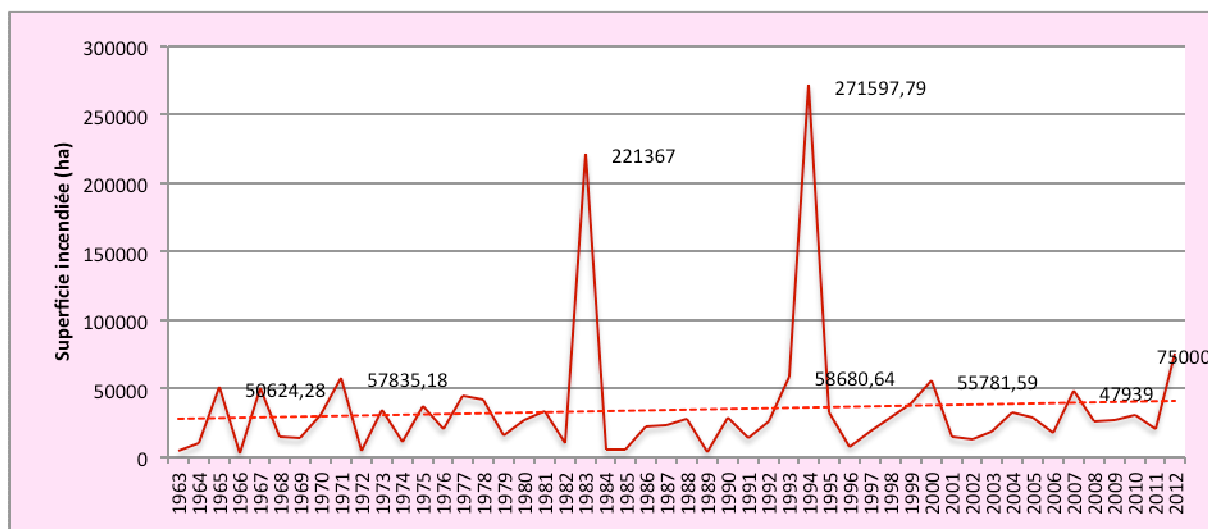


Figure 4. Répartition des surfaces parcourues par les feux en Algérie (1963-2012)

(Meddour-Sahar *et al.*, 2013)

**Boudy (1952)** estimait en Algérie, que 40 à 45% des sinistres sont imputés à l'imprudence des fumeurs, chasseurs de miel etc. ou aux accidents, et 20 à 25% à des faits

intentionnels provenant de l'intérêt ou de la malveillance pure, et 30 à 35% à des causes indéterminées.

La grande majorité des causes des incendies de forêt en Algérie sont d'origines anthropiques (figure) (Meddour-Sahar, 2014).

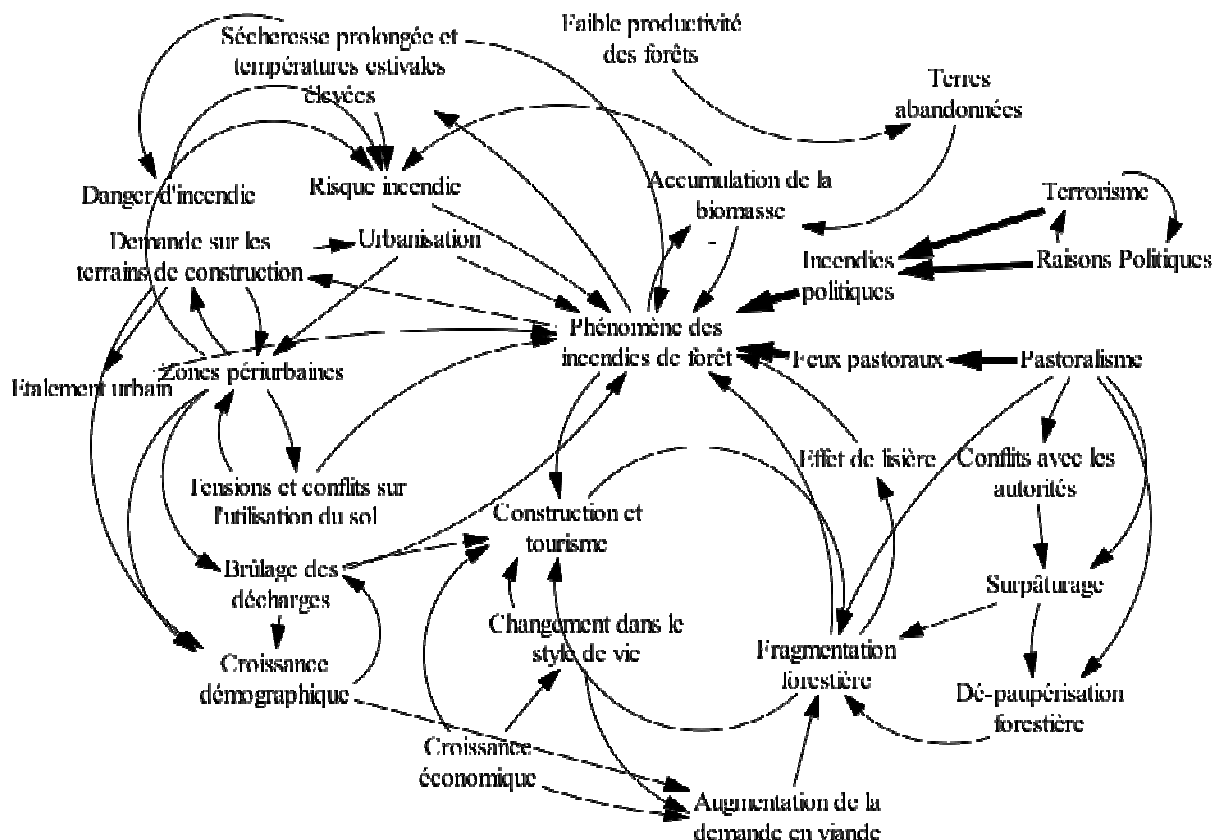


Figure 5. CLD Feux de forêt et les facteurs négatifs du phénomène pour la Kabylie et l'Algérie (Meddour-Sahar *et al.*, 2013 ; Meddour-Sahar, 2014).

Les causes des incendies dans le bassin méditerranéen (95%) ont pour responsable l'homme: population urbaine, touristes, fumeurs inconscients, vengeance et surtout conflits sociaux d'intérêts.

On peut classer les causes d'origine humaine en cinq grandes catégories (Les feux de forêt, 2002 ; Velez, 1999) :

- les causes accidentelles, provenant des infrastructures de transport comme le chemins de fer ou les automobiles, des lignes électriques et des dépôts d'ordures dans lesquels des feux peuvent couvrir .

- l'imprudence, par des jets de mégots, des pique-niques en forêt ou des jeux d'enfants.

- les travaux agricoles et forestiers, au cours desquels des feux mal maîtrisés peuvent se propager.

- la malveillance ;

- les loisirs, qui accroissent le risque de départ de feux lorsqu'ils sont pratiqués dans de forêt ou maquis.

À ces causes directes viennent s'ajouter des phénomènes aggravants :

- la déprise agricole : le déclin des activités agricoles et pastorales et l'abandon des espaces ruraux favorisent l'extension des friches, zones potentielles de départs d'incendie.

- l'urbanisation : le mitage, par l'expansion des habitations aux abords des zones boisées, voire au sein même de la forêt, multiplie les points potentiels de départs d'incendies accidentels. De plus avec l'extension urbaine, l'interface entre les zones d'habitat et les zones sensibles de forêts se réduit progressivement.

Ceci a pour conséquence de limiter les zones tampon à de faibles périmètres, insuffisants pour stopper la propagation d'un feu.

Tous ces facteurs anthropiques sont bien sûr aggravés par les facteurs naturels, tels le vent ou la sécheresse.

## 5.2. Les défrichements

L'évolution démographique de l'humanité engendre des pressions sur les écosystèmes forestiers particulièrement par le défrichage et le changement d'usage des terres. Par exemple, on peut noter (FAO, 2012) :

- Le défrichage, la dégradation et l'artificialisation des forêts accentués pour répondre à la demande accrue de produits ligneux (y compris biomasse énergétique) et de produits non ligneux de la forêt ;

- Le défrichage accru pour répondre à la demande alimentaire supplémentaire en exploitant des terres agricoles pour la production végétale ou le pâturage.

- Le défrichage accru pour l'exploitation des ressources naturelles (carrières, mines, pétrole, charbon) soutenant la demande des nouveaux habitants;

- Le défrichage accru pour l'habitation (matériaux de construction, dégagement d'espace habitable);
- Le défrichage et la fragmentation accrus pour les voies de communication;
- Le défrichage et l'artificialisation des espaces périurbains pour le développement industriel et commercial;
- Le risque accru de conflits armés pouvant détruire des surfaces forestières (feu, défoliation...) ou conduire à l'abandon de la gestion forestière.

Ces pratiques, outre qu'elles ont un effet désastreux sur les sols, provoquent des antagonismes permanents entre les riverains et l'administration forestière guidée par un souci de protection des forêts (**Laouar, 2009**).

### 5.3. Le surpâturage

Le surpâturage est généralement considéré comme une cause essentielle de la dégradation des écosystèmes naturels (Le Houerou, 1968). Cependant, il empêche toute régénération, épuise les ressources disponibles, dégrade les parcours et les soumet à l'érosion.

En effet, selon les statistiques des services spécialisés du ministère de l'Agriculture et du développement rural, La filière élevage observe un rythme singulier de croissance depuis quelques années.

En 2014, le cheptel national, tous types de ruminants confondus, dépasse le cap des 34 millions têtes, Par type de cheptel, il est fait état de 26,88 millions têtes d'ovins, 4,9 millions têtes de caprins, 1,9 million têtes bovines ainsi que plus de 344 000 têtes camelines. L'élevage ovin représente ainsi près de 80% de l'effectif total du cheptel national.

Aux termes de ce nouveau recensement, l'on relèvera une extension exceptionnelle de ce dernier, en l'occurrence le cheptel ovin, qui passe ainsi de 21 millions à plus de 26 millions têtes entre 2010 et 2014, soit une croissance qui avoisinerait 25%.

En revanche, c'est la filière bovine qui peine à trouver son essor. Avec moins de 2 millions têtes, la filière bovine représente moins de 6% de l'ensemble du cheptel national des ruminants.

Son effectif est ainsi quasiment au même niveau qu'en 2010. En y déduisant le cheptel laitier, estimé à un million de têtes, la part des bovins destinés à la production des viandes rouges ne représentera qu'une infime part de 900 000 têtes, soit une part de 2,6% seulement de l'ensemble de la filière élevage (**Allal, 2015**).

Cet accroissement permanent des troupeaux impose une pression sur les espaces forestiers. En effet, le cheptel en surnombre détruit le couvert végétal protecteur tout en

rendant, par le piétinement la surface du sol pulvérulente et tassant celui-ci ce qui réduit la perméabilité donc ses réserves en eau et augmente le ruissellement (**Bedrani, 1993**).



Figure 6. Surpâturage en forêt (**Messaoudene, 2011**).

## 6. Aperçu sur la subéraie

En Algérie et après l'indépendance (1962), la superficie productive de liège a régressé considérablement pour atteindre actuellement près de la moitié, soit 220 000 hectares. La production du liège est en régression de point de vue quantitatif, elle est estimée de 8 000 t/an actuellement après avoir approché les 20 000 tonnes dans les années 1980.

Cette évolution régressive du volume de liège exploité résulte principalement de la dégradation des subéraies à cause de la combinaison de plusieurs facteurs biotiques (ravageurs et maladies), abiotiques (sol climat, embroussaillage, enrésinement, etc.) et anthropique (mauvaise exploitation du liège et incendies) (**Ghalem et al., 2011**).

### 6.1. L'aire de répartition du chêne liège en l'Algérie

Il est commun dans le Tell à l'Est d'Alger. Il occupe surtout le littoral oriental, de Dellys jusqu'en Tunisie (Kabylie, Jijel, Collo, El Milia, Edough, djebel Ghorra), et s'étend sur une largeur maximale de 60-70 km, jusqu'aux chaînes du Tell constantinois (Constantine, Guelma, Souk Ahras), où il forme le plus souvent à l'état pur de vastes peuplements (subéraies) et parfois en mélange avec le Pin maritime.

Dans l'ouest algérien, le chêne-liège est plutôt rare et dispersé: encore assez répandu aux environs de Ténès et Cherchell (djebels Bissa et Tacheta), il ne constitue en Oranie que quelques massifs de faible étendue, l'un à Msila, non loin d'Oran, les autres sur les versants nord, les plus arrosés, des montagnes telliennes (Teniet el Had, Tiaret, Saïda, Mascara, forêt de Hafir à Tlemcen), où il est presque partout en mélange avec le Chêne vert et le Chêne kermès.

Il existait autrefois sur l'Atlas saharien (djebel Amour, Aurès), où il a été découvert à l'état vestigial (Bouregbi, 2013).

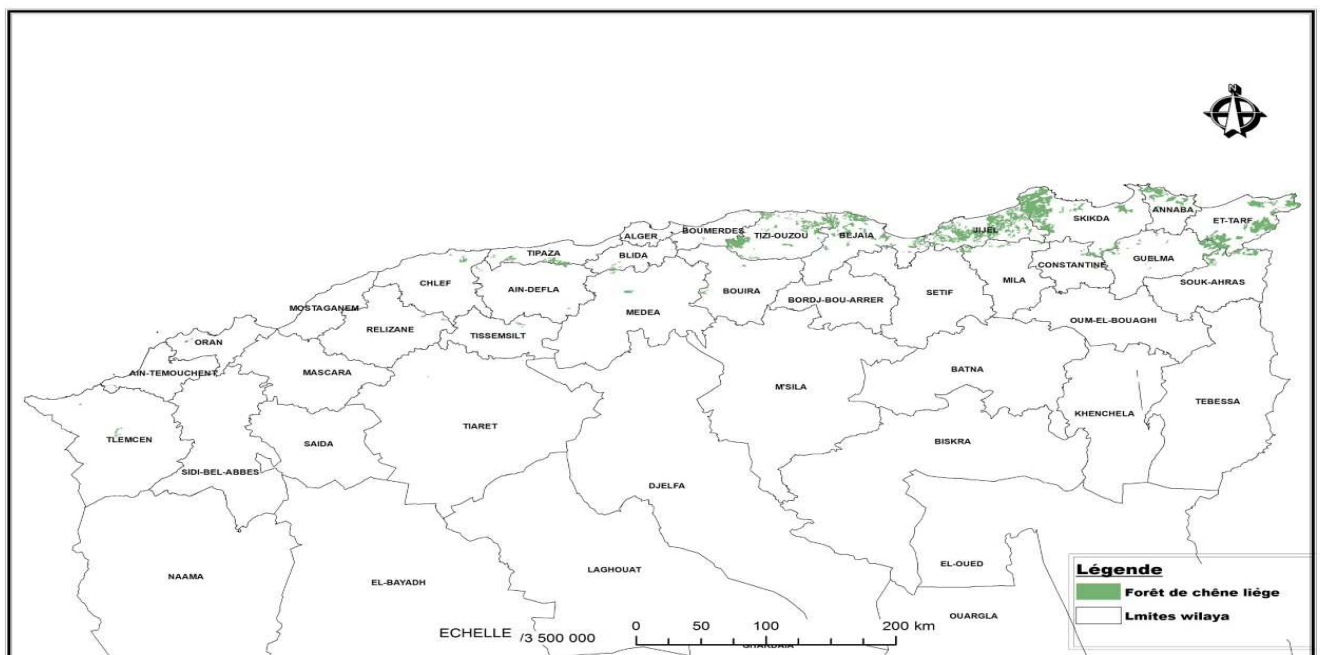


Figure 7. L'aire de répartition du Chêne liège en Algérie (DGF, 2016).

## 6.2. L'état actuel des subéraies algériennes et les principaux facteurs de dégradation

Le chêne liège (*Quercus suber*), a une valeur économique importante. Son écorce (le liège) est utilisée comme matière première pour la fabrication des bouchons et des agglomérés; son bois est de bonne qualité calorifique et ses glands sont très appréciés par les animaux domestiques et sauvages.

Par ailleurs, la forêt de chêne liège joue un rôle social et écologique très important. Cependant, la subéraie s'amenuise continuellement sous les effets de multiples facteurs de dégradation.

L'état actuel des peuplements de chêne liège est principalement la conséquence de défrichements illicites, de pâturages excessifs, d'incendies répétés, de ramassage systématique des glands et de coupes délictueuses.

La subéraie soumise à une intense pression anthropique associée à une fluctuation des phénomènes écologiques ne cesse donc de se dégrader et de vieillir.

L'homme y a profondément modifié l'équilibre qui existe entre la végétation, le sol et le climat. Il a perturbé les microclimats par le défrichement, l'incendie, le pâturage et les coupes d'arbres.

L'utilisation de la subéraie comme parcours pour le bétail est fort ancienne; toutefois, c'est la progression démographique des dernières années et la densité très forte des populations rurales vivant dans les zones forestières qui ont provoqué une pression pastorale insupportable pour le couvert végétal et le sol (Nsibi, 2006).

### **6.3. Les défrichements**

Le facteur de destruction le plus dangereux et le plus brutal est incontestablement les défrichements de la subéraie. Certains de ces défrichements sont prévus par les programmes des aménagements forestiers, en particulier pour la suppression des subéraies clairsemées en vue de leur reconversion en peuplements artificiels d'essences exotiques. D'autres sont illégalement opérés par les populations riveraines aux forêts de chêne-liège (Bouregbi, 2013).

### **6.4. Le surpâturage**

Les massifs forestiers algériens constituent les principaux terrains de parcours. Pour les subéraies, les effectifs des troupeaux qui y pâturent sont très importants. Ceux-ci sont composés de bovins et ovins en forêts de plaine et essentiellement de caprins en forêts de montagne.

En outre, on estime que la charge pastorale excessive et incontrôlée est très nuisible aux subéraies. Elle prélève une quantité très importante de la biomasse. Elle empêche aussi, par le broutage et le piétinement, toute régénération naturelle des peuplements de chêne liège, et entraîne la disparition ou la réduction considérable d'un grand nombre d'espèces végétales palatables tandis qu'elle favorise la multiplication des espèces envahissantes et toxiques.

Le piétinement contribue aussi au tassement des sols qui deviennent non favorables au développement des jeunes semis.

Il est important de signaler les dégâts causés par l'émondage des chênes lièges. Cette pratique a lieu en période de disette, afin d'alimenter le bétail qui vient se réfugier dans les

subéraies (**Bouregbi, 2003**).



Figure 8. Surpâturage en forêt dans la subéraie (**Varela M, 2013**).

### 6.5. Les incendies

En Algérie, ce sont les grandes forêts de chêne liège, qui ont toujours subi les pertes les plus considérables et le feu y est d'autant plus à redouter que la mise en valeur des massifs est plus avancée (**Boudy, 1952**). La fréquence et l'intensité des incendies enregistrées au cours de la dernière décennie rend la stabilité de ces forêts difficile voire impossible (**Ouelmouhoub, 2003**).

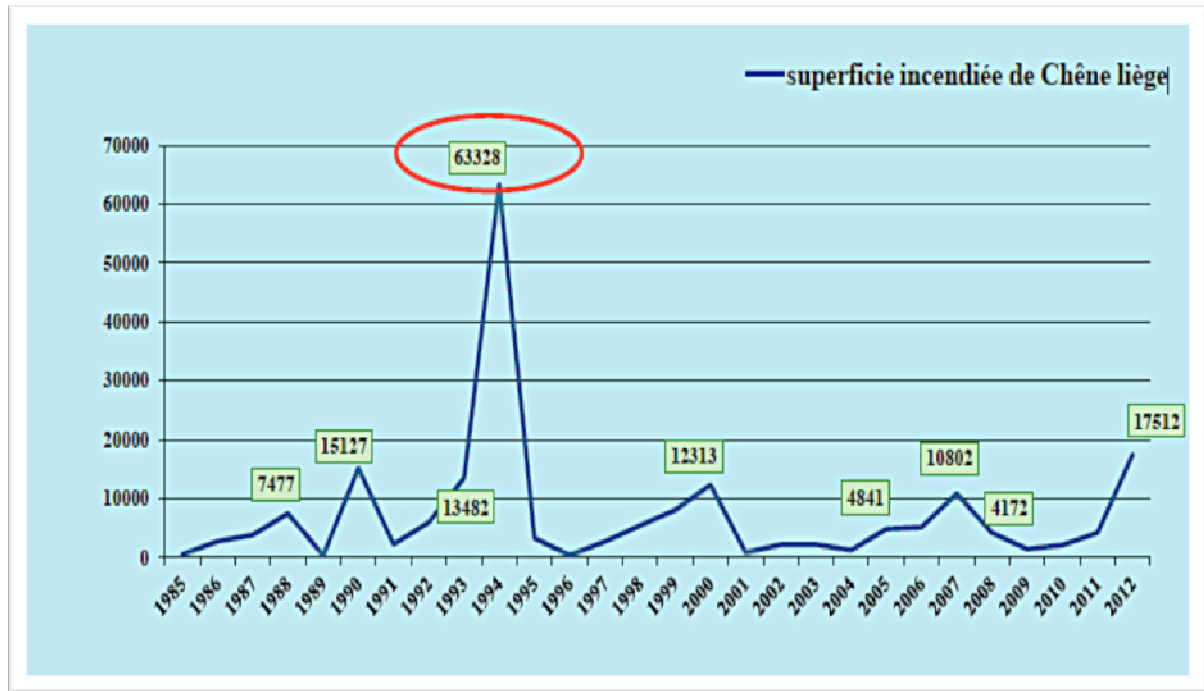


Figure 9. Superficies incendiées de chaîne liège (Abbas, 2013).

Quant au sous-bois et durant les premiers stades post incendie, il est constitué essentiellement d'espèces herbacées pionnières, formant ainsi de véritables pelouses ouvertes et des parcours luxuriants pour les animaux (Chevalier, 2002).



Figure 10. Incendie dans les forêts de chêne liège (Abdelmoula, 2013).

## 6.6. Les coupes de Bois et le ramassage des glands

Suite à la hausse du prix du bois, les coupes illicites de bois de chauffage, de bois d'œuvre pour la construction et de bois d'ébénisterie (cèdre, chêne, orme, frêne, etc.) sont en augmentation.

Les écosystèmes de chêne-liège subissent des coupes délictueuses et des défrichements. La disparition du sous bois sous l'effet de la cueillette et du surpâturage a transformé certaines subéraies en forêt parc.

Les coupes rases à blanc-étoc, entreprises légalement par les gestionnaires, constituent l'un des principaux facteurs de dégradation des forêts de chêne liège, en raison du fait qu'elles perturbent profondément les conditions écologiques des subéraies. Cette pratique s'est avérée très nocive pour les subéraies de montagne (**Seigue, 1985; Benabid, 2000**).

Le ramassage des glands doux et comestibles, constitue, dans certaines régions, une pratique très dégradante pour les écosystèmes à chêne liège. En effet, cette récolte, qui se fait dans la plupart des cas par gaulage, porte atteinte aux arbres et entrave toute possibilité de régénération (**Benabid, 2000**).

## Chapitre 2

# Matériels et Méthodes

## A. La zone d'étude

### A.1. Choix de station

Dans ce chapitre, nous précéderons à une approche localisée au niveau de la zone forestière de Beni Ghobri.

Notre choix pour cette zone est motivé par les raisons suivantes :

- La zone forestière de Beni Ghobri présente le massif forestier le plus important économiquement de la wilaya de Tizi Ouzou. La forêt demeure néanmoins parmi celles réputées qui fournissent les meilleurs lièges d'Afrique du nord (Boudy, 1955).
- La région présente un grand intérêt par sa situation en plein massif de Kabylie d'une part et d'autre part l'existence de plusieurs villages et population en zone éparses à travers les massifs forestières.
- C'est la forêt qui est traversée par une route touristique qui enregistre une grande affluence des touristes toute l'année.

Tableau 2. Les principales forêts domaniales de la wilaya et leurs essences principales

Forêts domaniales	Superficie	Essences forestières
<b>Beni Ghobri</b>	<b>5710,5</b>	<b>Chêne zeen, Chêne liège</b>
Akfadou	4629	Chêne zeen, Chêne liège, Chêne Afarés
Tamgout	3670	Chêne liège, Chêne zeen, Chêne Afarés
Reboisement Industriel de Tigrine	3205	Eucalyptus, Pin maritime
Boumahni	2886	Chêne liège
Mizrana	2824	Chêne liège
Azouza	2157,6	Chêne zeen, Chêne liège, Chêne Afarés
Taksebt	1266	Chêne zeen, Chêne liège,
Beni Khelfoun	1180	Chêne liège
Tigrine	1048	Chêne liège, eucalyptus,
Boudjurdjura	791	Chêne vert, cèdre
Moulay Yahia	706	Chêne liège
Amraoua	649	Chêne liège
Beni Djenad	544	Chêne liège
Ait Aissa Mimoun	520	eucalyptus
Larbaa	486	Chêne liège, Pin d'Alep
Tamdjout	320	Pin d'Alep
Ait Oumalou	211	Chêne liège, eucalyptus
R'mila	84,4	Chêne liège

## A.2. La Situation géographique

Le massif de Beni Ghobri se localise dans le haut Sebaou dans l'Atlas tellien morcelé de part et d'autre par les villages d'Azazga et de Yakouren (circonscription des forêts d'Azazga). Se situe à une centaine de km à l'est d'Alger dans la wilaya de Tizi Ouzou, entre les parallèles 36°41' à 36°47' latitude Nord et entre les méridiens 4°22' à 4°31' longitude Est (Figure 11).

Il est délimité du :

- nord, par le mont Tamgout
- sud, par les villages de Cherfa N'Bahloul, et Chebel
- de l'est, par la forêt d'Akfadou
- de l'ouest, par la ville d'Azazga.

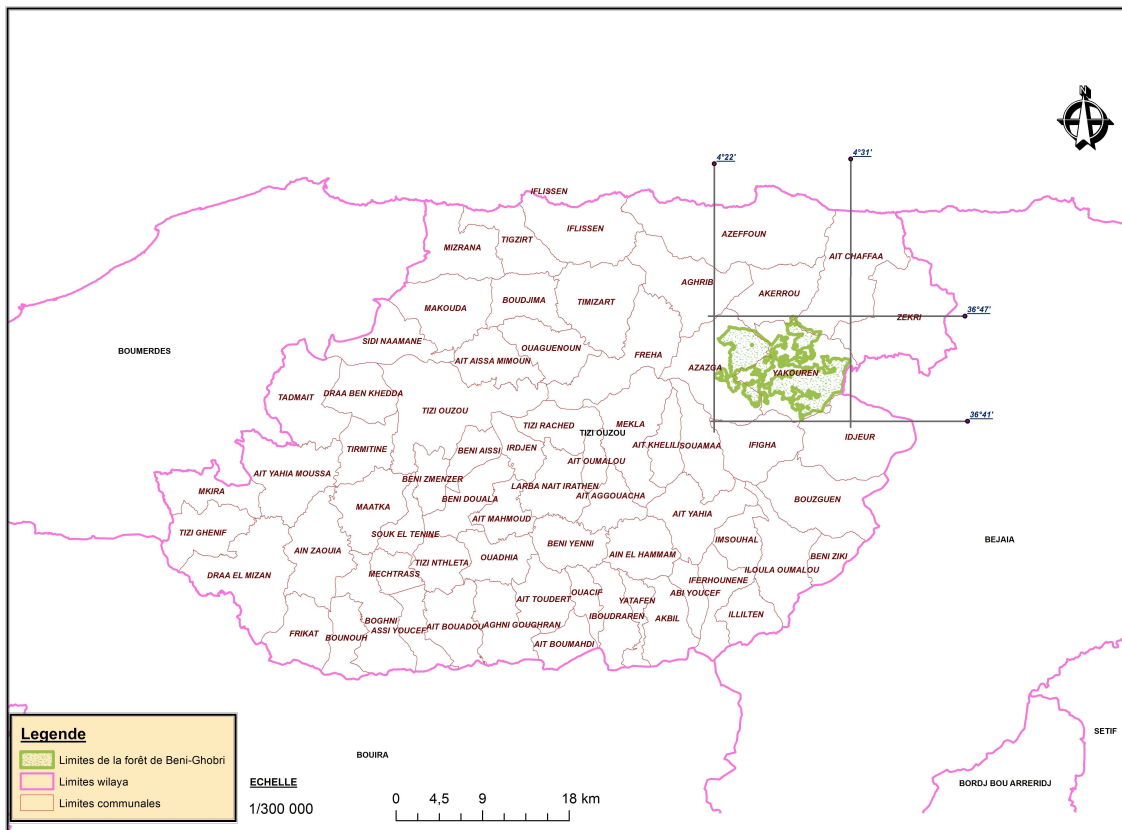


Figure 11. La Situation géographique de la forêt de Beni Ghobri

### **A.3. La Situation administrative et juridique**

La forêt de Beni Ghobri dépend de la wilaya de Tizi Ouzou, de la daïra d'Azazga et des communes d'Azazga et Yakouren.

Cette forêt domaniale s'étend sur une superficie de 5708,49 ha, elle est composée de 34 cantons (figure 12) répartis sur les communes de Yakouren (3 972,93 ha, soit 69,5 % du massif) et d'Azazga (1737,27 ha, soit 30,4 % du massif) Contenant les types de peuplements suivants (Tableau 3) :



Tableau 3. Consistance de la forêt de Beni Ghobri

N°	Dénomination du canton	Essence principale	Commune	Superficie (ha)
1	Bouchouled	Chêne Zéen (Principale), Chêne Liège, Chêne Afarés	Yakouren	570,252
2	Tala Ouzar	Chêne Zéen (Principale), Chêne Liège, Chêne Afarés	Yakouren	483
3	Bou Maaza	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	442,148
4	Hamil	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	316,2889
5	Ighil N'chara Nord	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	300
6	Ait Bou Adda	Chêneliège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	296,1275
7	TiziOuflah	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	212
8	Chebel	Chêne Zéen (Principale), Chêne Liège	Yakouren	201
9	Tegma Nord	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	198,948
10	Marabout	Chêne Zéen (Principale), Chêne Liège	Yakouren	142
11	Tegma Nord	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	126,13
12	Chekia	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	80,8
13	Tizi N'tridet	Chêne Liège (Principale)	Yakouren	71,5
14	Tamelah Sud	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	52
15	Yakouren	Chêne Liège (Principale)	Yakouren	49
16	Talan'rbia	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	37,946
17	Imguidi	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	37,718
18	Tegmaouest	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	23,8
19	Aissi Est	Chêne Liège (Principale)	Yakouren	19,5
20	Bou Mansour Nord	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	13,46
21	Ighil N'charasud	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	13,2
22	Bou Mansour Sud	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Yakouren	8
23	Tamelah Nord	Cl(Principale), Cz	Yakouren	6,617
24	Anthur	Chêne Liège (Principale)	Yakouren	3,1625
25	Bivouac	Chêne Liège (Principale)	Yakouren	2,6315
26	Aissi Ouest	Chêne Liège (Principale)	Yakouren	2,6
27	Zraib	Chêne Zéen (Principale), Chêne Liège	Azazga	464
28	Ain El Anceur	Chêne Zéen (Principale), Chêne Liège	Azazga	282
29	Aboud	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen , Eucalyptus	Azazga	280
30	Sidi Brahim	Chêne Zéen , Chêne Liège, Principale	Azazga	332
31	Bouhini	Chêne Liège (Principale), Chêne Zéen	Azazga	307,3607
32	TiziBouchen	Chêne Liège (Principale)	Azazga	150,394
33	Tinkicht	Chêne Liège (Principale)	Azazga	128,5
34	Cheurfa N'bahloul	Chêne Liège (Principale)	Azazga	65,64
<b>Superficie totale</b>			<b>5 708,49</b>	

#### A.4. Le couvert végétal

- **Strate arborescente**

La végétation de la forêt de Béni Ghobri est dominée par trois essences forestières : le chêne liège (*Quercus suber* L.), le chêne zeen (*Quercus canariensis*) et le chêne Afarès (*Quercus afares*).

D'après (Messaoudene, 1986), ces trois essences sont fréquemment mélangées et présentent des inter dominances Est et Nord-Ouest et aussi dans les bas fonds et sur les crêtes élevées. Sur les versants Nord, le Chêne zeen est toujours mélangé avec le chêne afarès au de la de 950m à 1100m.

Le chêne liège occupe généralement les basses altitudes, parfois il monte jusqu'à une altitude extrême de 900 à 1100, alors que le chêne afarès descend jusqu'à 720 m au contact de la subéraie.

Deux autres espèces à feuilles caduques du genre chêne, le chêne kabyle et le chêne de Numidie qui paraissent des hybrides de liège et d'afarès se rencontrent par pieds isolés en Kabylie, déjà signalées par Henri Lefebvre (1900), dans les forêts de l'Algérie.

- **Strate arbustive**

L'importance et la nature du sous bois sont également en fonction de l'exposition et de l'altitude. On observe surtout le cytise à trois fleurs (*Cytisustriflorus*) et la bruyère (*Erica arborea*). On y retrouve aussi d'autres espèces telles que l'arbousier (*Arbutus unedo*), le ciste (*Cistus monspeliensis*), l'asphodèle (*Asphodelus microcarpus*), le genêt (*Genista tricuspidata*), le Calycotome (*Calicotome spinosa*), la ronce (*Rubus ulmifolius*), la Lavande (*Lavandula stoechas*) et le myrte (*Myrtus communis*).

- **La strate herbacée**

Elle est importante dans les clairières et sur les versants bien exposés au soleil. Les espèces les plus fréquentes sont les Graminées, les fougères et les lierres.

Ce qui fait la vulnérabilité de cette forêt la forte densité des peuplements (parfois jusqu'à de 600 sujets/ha).

Quant à la strate herbacée inventoriée, elle regroupe les espèces sylvatiques montagnardes caractéristiques de la classe des *Quercetea pubescentis* et les espèces sylvatiques de basse altitude caractérisant la classe des *Quercetea ilicis* (Messaoudène, 2008).

## A.5. Topographie

La forêt de Beni Ghobri présente une grande diversité topographique :

### A.5.1. Géomorphologie et Géologie

D'un point de vue géomorphologique, la région de Beni-Ghobri forme un chaînon de montagne orienté nord-ouest / Sud-est, qui se raccorde par sa partie septentrionale à la chaîne littorale au Djebel Tamgout et par sa partie sud-est au chaînon de l'Akfadou.

Selon (Gelard, 1978), le massif forestier de Beni Ghobri repose sur trois types de substratum géologiques :

- Les grès numidiens, dominant et occupant toutes les crêtes.
- Les argiles sous numidiennes de l'oligocène.
- Les flyschs à microbrèche du Sénonien

Une description synthétique est donnée par « Henri Lefebvre », dans les forêts de l'Algérie (1900) : Le massif de l'Akfadou et d'Azazga. Ces grès sont intercalés de minces lits d'argiles bariolées de rouge ou de jaune qui partagent la masse en une série de couches aquifères et entretiennent les suintements favorables à la végétation vigoureuse qui s'y développe, ce sont des sols éminemment forestiers.

Ces grès numidiens supportent la majeure partie des belles forêts de chêne liège, de chênes zeen, de chênes afarès de la région littorale.

### A.5.2. Relief et exposition

Un relief très variable et plus ou moins accidenté ; ce dernier conditionne en grande partie la pédogenèse en l'opposant ainsi à l'influence du climat général. Le style de déformation du relief est conditionné par les propriétés mécaniques des roches.

La forêt des Beni Ghobri présente les deux grands ensembles topographiques suivants :

- La basse montagne qui s'étage entre 500 et 900 m d'altitude.
- La moyenne montagne qui va jusqu'à plus de 1500 m d'altitude.

Le tranchée pare feu suit une ligne qui s'étage sur différentes altitudes et divise la forêt des Beni Ghobri en deux versant : le versant nord-ouest et le versant sud-est.

### A.5.3. Hydrographie

Un réseau hydrographique très dense traverse la forêt de Beni Ghobri, constitué des affluents secondaires qui alimentent l'oued Sebaou tels Ighzer Aboud ,IghzerTazert, OuedBraham,IghzerBouamara,ainsi que par d'autre sources hydrographiques à savoir les points d'eau avec un régime irrégulier au cours de l'année.

La forêt domaniale de Beni Ghobri bénéficie des précipitations annuelles comprises entre 900 et 1400 mm/an. La période de sécheresse s'étale généralement sur trois mois(Messaoudène, 1989 in Messaoudène, 2008).

### A.5.4. Pédologie et pentes

Ferrahi (1994) in Messaoudène *et al.*,2008 a déterminé dans cette forêt quatre grands types de sols :

- Les sols superficiel.
- les sols lessivés peu différenciés.
- les sols lessivés acides à horizon d'accumulation argileux profond.
- les sols lessivés acides à horizon d'accumulation argileux superficiel.

La région présente des pentes orientées généralement vers le nord ouest, varient en moyenne entre 15 et 45%.

### A.6. Le Climat

L'étude climatique et bioclimatique, effectuée par Meddour (2010), dans la région de la Kabylie Djurdjurenne, nous permet de positionner la forêt sur le climagramme d'Emberger dans le subhumide à hivers doux (canton d'Azazga) et dans l'humide a hivers tempérés (canton de Yakouren).

### A.7. Densité de la population

La densité de la population à l'image de toute la wilaya est très élevée (1 165 171 habitants, 2014), De nombreux villages sont devenus des villes comme Draa Ben Khedda, Ain El Hammam, Azazga, Dellys et Tizirt. Ce constat est d'autant plus alarmant puisqu'il s'agit de communes à fort potentiel forestier. La pression anthropique sur le massif est très forte, que ce soit pour l'accaparement de nouveaux espaces, le pacage ou le prélèvement des produits de la forêt.

Tableau 4. Evolution de la population des communes d'Azazga et Yakouren

Désignation des communes	Recensement		Taux d'accroissement
	1998	2008	98/2008
Azazga	30 911	34 683	1,2
Yakouren	11 724	12 203	0,4

Source : Annuaire statistique de TiziOuzou 2016

## A.8. Environnement

Pour ce qui est des eaux usées, nous avons recensé 41 rejets à ciel ouvert sans aucun traitement qui déversent directement vers les talwegs, constituent aussi une source de pollution des sols et un risque potentiel pour la santé publique.

On note l'existence de deux bassins de décantations (1 à Ait Aissi et 1 à Ahmil) et deux ouvrages de traitement des eaux usées sont projetés au niveau de l'ACL Yakouren.

Les ressources hydriques (souterraines et superficielles) de la commune qui sont exposées à la pollution par les déchets ménagers et eaux usées non traitées sont essentiellement les sources, les puits et les fontaines.

En dehors des eaux usées et déchets ménagers et assimilés, il n'existe pas d'autres sources de nuisances ou de pollutions potentielles (inexistence d'activités industrielles, huileries industrielles, etc.),

Néanmoins nous avons constaté l'existence d'un nombre important d'exploitations avicoles (80 poulaillers) en activité lesquelles doivent se conformer à la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement afin de prévenir contre les impacts sur l'environnement et de préconiser des mesures d'atténuations. (Décret exécutif n°06-198 du 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement)(PDAU Yakouren ,2013).

## A.9. Tourisme

La forêt de Beni Ghobri dispose d'infrastructures touristiques telle que l'hôtel Tamgout (02 étoiles), 02 hôtels urbains : l'un dénommé Suisse Africaine fermé et l'autre en cours de réalisation. Aussi elle dispose d'un camp pour colonie de vacances fermé. De même, la forêt recèle de multitudes potentialités naturelles et un patrimoine historique et culturel remarquables notamment:

Un relief diversifié offrant des vues panoramiques et pittoresques.

- Des lieux historiques à l'instar des villages traditionnels Kabyles (Boumansour, Tighilt Bouksas, Chebel) et des sites historiques (Leksar en ruine dans le village Chebel).

La population riveraine exerce des activités de commerce en particulier la vente de différents articles artisanaux traditionnels.

Cette activité a néfastes répercussions sur le milieu forestier tel que la pollution causée par les déchets jetés dans la forêt ou aux bords de la route qui augmente le nombre de décharges non contrôlées (PDAU Yakouren, 2013).



Figure13. Tourisme dans le massif des Beni Ghobri (Photo original)

### A.10. Répartition des décharges par massif forestier

Il existe vingt cinq décharges en forêt de Tiziouzou, dont la majorité sont localisées au niveau des massifs forestiers d'Akfadou, Béni Ghobri, Azouza, Tamgout, PRI et Mizrana.

Celles-ci constituent un risque majeur de pollution de l'environnement et surtout de départ de feux de forêts. Cette situation est due essentiellement et en particulier à :

- l'absence de CET pour la collecte des déchets ménagers.
- la proximité des villages par rapport aux massifs forestiers (Aoudia, 2013).
- L'accroissement de la démographie entraînant une augmentation de la production de déchets.
- Le manque de civisme.



Figure14. Décharge au niveau de la route national n°12 dans le massif des Beni-Ghobri  
(Photo originale)

### **A.11. Historique sur les incendies de la forêt de Béni Ghobri**

Durant la période 2006-2015, la forêt de Beni Ghobri a connu 164 feux qui ont parcouru 2020 ha soit une moyenne annuelle de 16 feux pour une surface 202 ha avec un feu moyen de 12 ha. L'année 2012 a été catastrophique avec 67 feux qui ont incendié 1324,5 ha.

Tableau 5. Répartition des incendies dans la forêt de Béni Ghobri (2006-2015)

Dénomination des cantons	Nombre	Surface incendiée (Ha)
Cantons Ighil n Chaara-Chekia-Tamliht-Takachoucheth	1	416
Canton Chebel	18	253,5
Canton Hamil	28	212
Canton Aboud	10	156
Canton Ait Bouadda	17	131
Canton Bouhini	9	110
Cantons Ighil n Chaara-Takachoucheth	1	100
Canton Boumaaza	10	94,5
Canton TiziOufelleh	6	68
Canton Anceur	5	59
Canton Tagma	4	52,5
Canton Tinkicheth	5	49,5
Canton Tizi n Tghidet	6	44,5
Canton Tizi-Bouchen	5	44
Canton Bouchouled	4	33
Canton Tala Ouzar	6	28,5
Canton Ighil n Chaara	3	25
Canton Yakouren	1	25
Canton Sidi Brahim	8	23,5
Canton Tala n'Arbea	3	19
Canton Cheurfa-Aissi	7	17
Canton Tamliht	1	15
Cantons Ait Bouadda-Bouhini	1	10,5
Canton Boumensour	3	10
Canton Marabout	1	10
Canton Chekia	1	5
Cantons Chebel-Hamil	1	4
Canton Zraib	1	3
Canton Imguidi	1	1
Canton Takachouchet	0	0
Total	164	2020

### A.12. Les délits dans la forêt de Béni Ghobri

Nous avons consulté les archives de la circonscription d'Azazga où nous avons relevé une dizaine de catégories d'infractions durant la période 2005-2015 (Tableau).

1. Vol de liège (extraction),
2. Décharge en forêt,

3. Dépôt matériaux de construction,
4. Extraction pierre,
5. Coupe et transport de bois,
6. Défrichement,
7. Construction illicite,
8. Construction puits d'eau,
9. Coupe illicite,
10. Menace de mort.

Tableau 6. Les délits dans la forêt de Béni Ghobri (2005-2015)

Année	nature de l'infraction	lieu d'infraction canton	dégâts apparents physique
2005	vol de liège (extraction)	Tamliht	
2005	décharge en forêt	Sidi brahim	
2006	extraction pierre divers canton	Divers canton	2 750 m
2006	menace de mort		
2006	vol de liège		46 stères 605 arbres
2006	extraction de pierre	Divers canton	150 m <sup>3</sup>
2007	coupe et transport de bois	RN 12 entre Yakouren et Tegma + Fd Beni Ghobri	50 arbres ca
2007	Coupe		60 arbres perches chaîne zen
2008	déversement ordures		
2008	colportage axe routier yakouren Moknéa		95 perches
2008	coupe et enlèvement		
2008	Coupe	Tala ouzar	02 stères
2008	coupe de 2 arbres de chêne liège vif	Sidi brahim	02 arbres de chêne liège vif
2009	construction illicite (garage)	Chabel	32 m <sup>2</sup>
2009	défrichement labour	Tizioufela	1800 m <sup>2</sup>
2009	défrichement	Tizioufela	500 m <sup>2</sup>
2009	défrichement, dépôt matériaux constructions	Sidi brahim	/
2009	construction défrichement et occupation	Bouhini	150 m <sup>2</sup> 40 000 m <sup>2</sup>
2009	construction défrichement	Tizibouchane	150 m <sup>2</sup>
2009	coupe c. zèen, c. afarès	Boucheled	400 arbres + tronçonneuse
2009	Coupe	Hamil	37 chêne zen
2009	Coupe		7 arbres chêne afares
2009	construction puit	Bouhini	1 puit

2009	colportage bois	Tegma	4m2 bois chêne liège
2010	coupes d'arbres + menace outrage		02 chênezeen
2010	coupes d'arbres	Ait bouhini	03 arbres
2010	coupe et transport d'arbres	Route de wilaya n° 251 c/ ifigua	90 arbres
2010	construction et plantation	Tizintridet	construction 156 m <sup>2</sup> plan 900 m <sup>2</sup>
2011	construction puit	Ahmil	4x3 m (12 m <sup>2</sup> )
2011	construction illicite	Ahmil	/
2011	construction illicite d' un garage	Ahmil	(4*5m) 20 m <sup>2</sup>
2011	construction illicite d' garage	Ahmil	20m <sup>2</sup>
2011	construction puit	Ahmil	20 m <sup>2</sup>
2011	construction illicite		248 m <sup>2</sup>
2011	coupe de perche au zeen		15 preches de zeen
2011	défrichage + construction illicite	Ahmil	96 m <sup>2</sup>
2011	défrichage		200m <sup>2</sup>
2012	défrichage + occupation	Tizitaghdit	450 m <sup>2</sup>
2012	coupes d'arbres	Bouchouled	214 zeen 63 chêne afares
2013	coupes d'arbres	Ain ainceur	25 perches de zeen
2013	coupes illicites	Hamil	80 perches chêne zeen
2014	coupes d'arbres	Oufeela	109 perches
2014	coupes d'arbres	Hamil	50 arbres
2014	coupes d'arbres	Bouchould	07 arbres chêne afares
2014	coupes d'arbres	Hamil	50 arbres chêne zeen
2015	coupes d'arbres	Tala ouzar	08arbres chêne zeen
2015	coupes d'arbres	Boumaaza	56arbres chêne zeen

## B. Méthodologie

### B.1. Objectif de l'étude

Les perturbations anthropiques touchant le patrimoine végétal résultent des actions directes (le défrichement, les délits de coupes, les prélèvements anarchiques et excessifs de bois, les feux sauvages, le surpâturage en forêt), qui ont pour conséquence une transformation complète des écosystèmes forestiers dans leurs structures et leurs compositions floristiques (Le Houérou, 1993 ; Quézeletal., 1999).

De ce fait, une approche scientifique a été menée. Pour étudier la vulnérabilité de la forêt de Beni Ghobri aux activités humaines et à la pollution le long de la route touristique (N° 12), et à la fréquentation touristique sur cette forêt, Notant que mon travail de mémoire est innovateur, original. A ma connaissance, c'est la première fois que ce travail se fait en Kabylie, voire en Algérie.

### B.2. L'échantillonnage adopté

L'échantillonnage adopté dans le travail est du type systématique, parfois appelé *échantillonnage par intervalles*, *l'échantillonnage systématique (SYS)* signifie qu'il existe un écart, ou un intervalle, entre chaque unité sélectionnée qui est incluse dans l'échantillon.

### B.3. Réalisation des placettes

Nous avons retenu pour notre échantillonnage une bande de 50 m de part et d'autre de la route nationale N°12, qui traverse les quatre cantons Aboud, Ain El Anceur et Sidi Brahim, TiziOufllah sur une longueur 7700 m.

Tableau7. Longueur de la route (m) par canton

Cantons	Longueur de la route (m)
Aboud	2100
Ain El Anceur	2700
Sidi Brahim	2500
Tizi-Oufllah	400

Cette bande de 50m a été décidée après plusieurs sorties sur le terrain de reconnaissance. Le nombre de placettes à échantillonner dépend de la précision recherchée. Bouchon et Pardé, (1988) estiment que l'efficacité d'un inventaire augmente avec un nombre de placettes élevé et Pardé (1961) souligne que le nombre doit être supérieur ou égale à 30.

Dans le cadre de notre étude, nous avons réalisé 35 placettes sur 40 (préconisés au départ) dans les peuplements de chêne liège ou chêne zéen purs ou mixtes.

Le choix des placettes de forme circulaire est dicté par leur installation facile et rapide sur le terrain. Elles permettent également de réduire considérablement le nombre de cas douteux d'appartenance ou non d'arbres à la placette échantillonnée (Rondeux, 1993).

Pour chaque une des placettes de  $176,6 \text{ m}^2$  (le rayon est de 7.5 m) correspondant à une superficie totale de  $6357,6 \text{ m}^2$ . Les coordonnées GPS des centres des placettes ont été relevées au cours de cette étude. La période de récolte des données a eu lieu du 31 mars 2016 au 5 mai 2016 à Beni Ghobri, une deuxième sortie sur le terrain a été effectuée au mois de juin pour la vérification de certains paramètres.

- Pour le canton Aboud, 9 placettes ont été réalisées sur 10 ; 5 placettes sur la bande droite et 4 sur la bande gauche alors que la position de la dixième placette et un ravin. Ce canton est traversé par la route avec 2100m qui donne une équidistance de 513.75 m entre les placettes et une équidistance de 20m de part et d'autre de la route.
- Pour les deux cantons Ain El Anceur et Sidi Brahim 10 placettes, pour chacun des cantons ont été réalisés, 5 placettes sur la bande droite, et 5 sur la bande gauche pour chaque canton.
- Le Canton Ain El Anceur est traversé par la route avec 2700 m qui donne une équidistance de 663.75 m entre les placettes et une équidistance de 20m de part et d'autre de la route.
- Le Canton Sidi Brahim est traversé par la route avec 2500 m qui donne une équidistance de 613.75 m entre les placettes et une équidistance de 20m de part et d'autre de la route.
- Pour le canton Tizi Oufllah, 6 placettes ont été réalisées sur 10, 5 placettes sur la bande droite, et une placette sur la bande gauche alors que la position des placettes 22,23,24,25 est localisée sur un terrain privé, ce canton est traversé par la

route avec 400 m qui donne une équidistance de 88.75 m entre les placettes et une équidistance de 20m de part et d'autre de la route.

Tableau8. Nombre de placette en fonction des sites d'études

Nom du site	Nombre de placette	équidistance	Longueur de la route	A droite	A gauche
Aboud	9	513.75	2100	P1-P2 P3-P4 P5	P39 P37-P38 P36
Ain El Anceur	10	663.75	2700	P6-P7 P8-P9 P10	P34-P35 P32-P33 P31
Sidi Brahim	10	613.75	2500	P11-P12 P13 P14-P15	P29-P30 P28 P26-P27
TiziOuflah	6	88.75	400	P16-P17 P18-P19 P20	P21
<b>Total</b>	<b>35</b>		<b>7700</b>	<b>20</b>	<b>15</b>

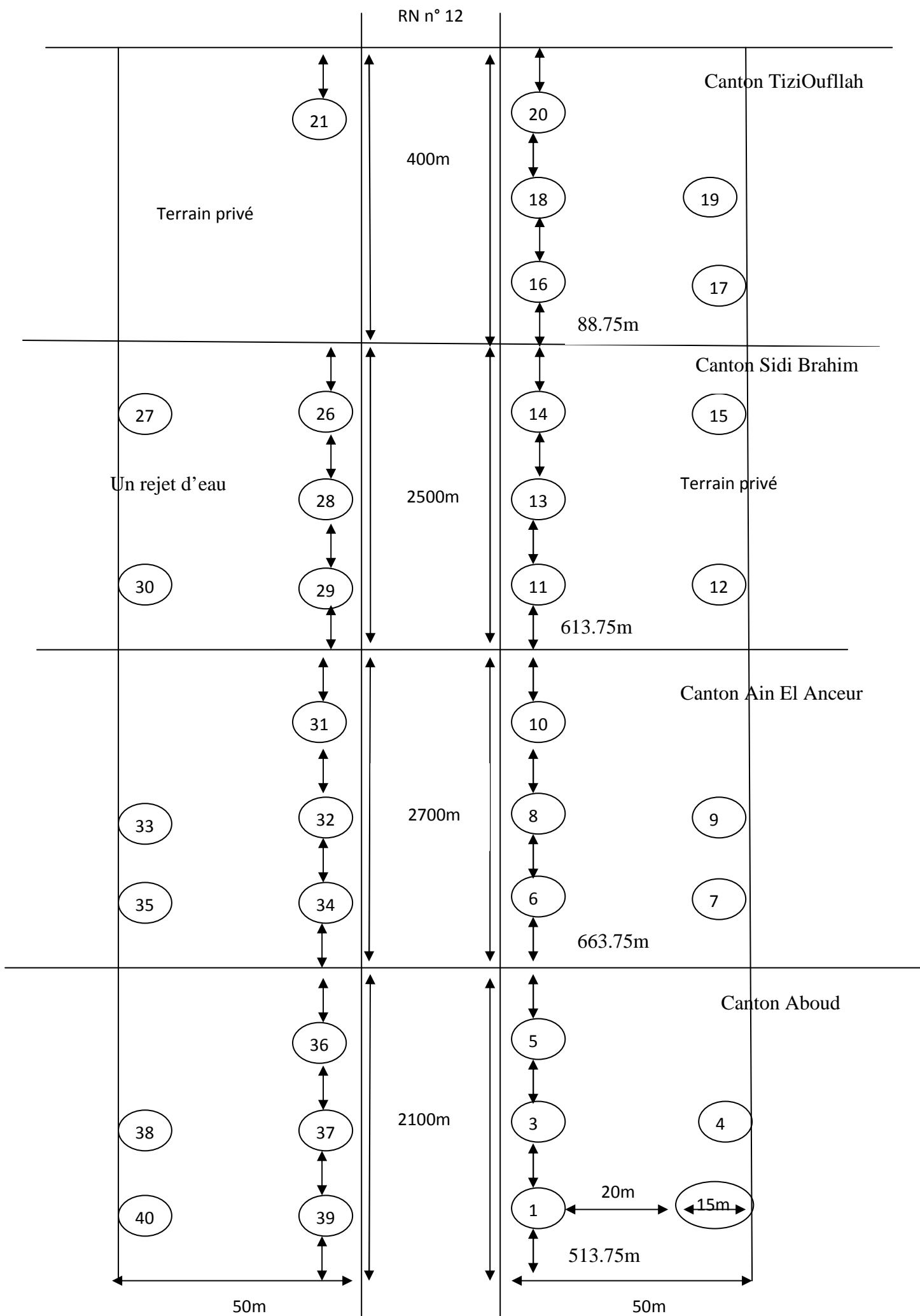


Figure15. Graphe expliquant la méthodologie utilisée

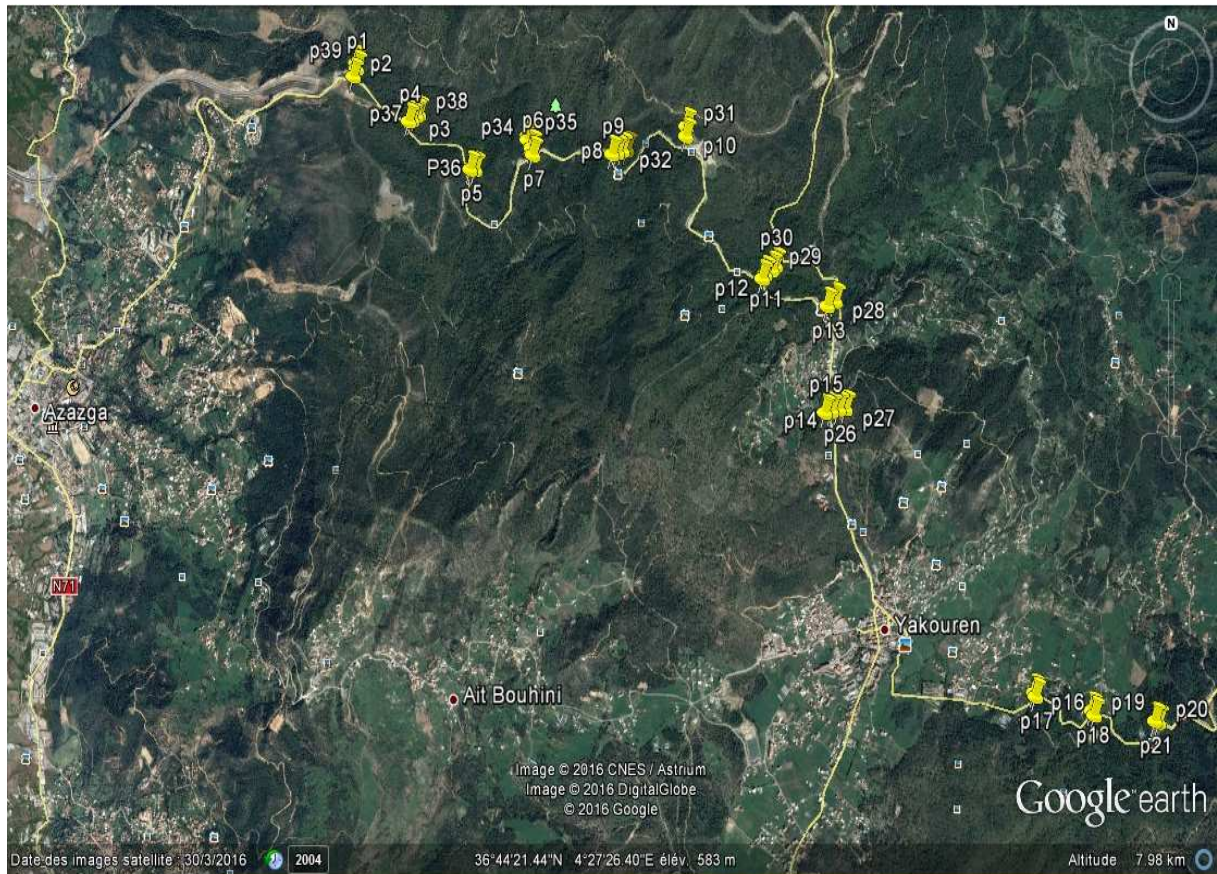


Figure16. Localisation des placettes dans la forêt de Beni Ghobri (cantons Aboud, Ain El Anceur et Sidi Brahim, TiziOufllah)  
(Vue aérienne de la zone étudiée) (Google earth, 2016)



Figure17. Localisation des placettes (vue aérienne de canton Aboud)  
(Google earth, 2016)



Figure18. Localisation des placettes (vue aérienne decantonAin El Aneur)  
(Google earth, 2016)

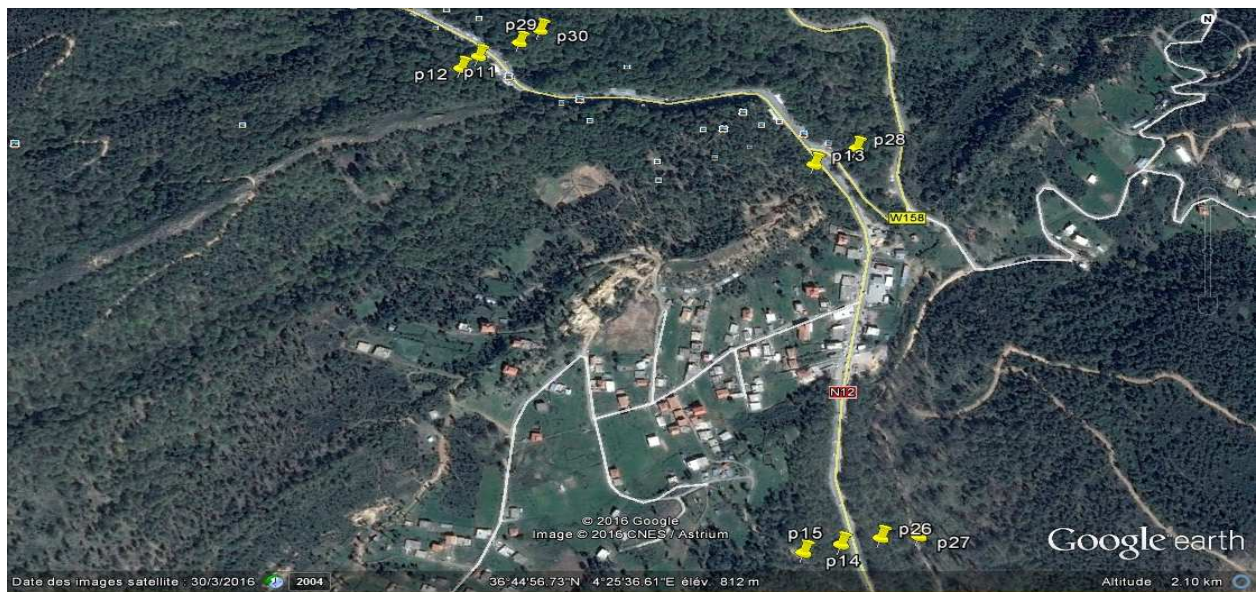


Figure19. Localisation des placettes (vue aérienne de canton Sidi Brahim)  
(Google earth, 2016)

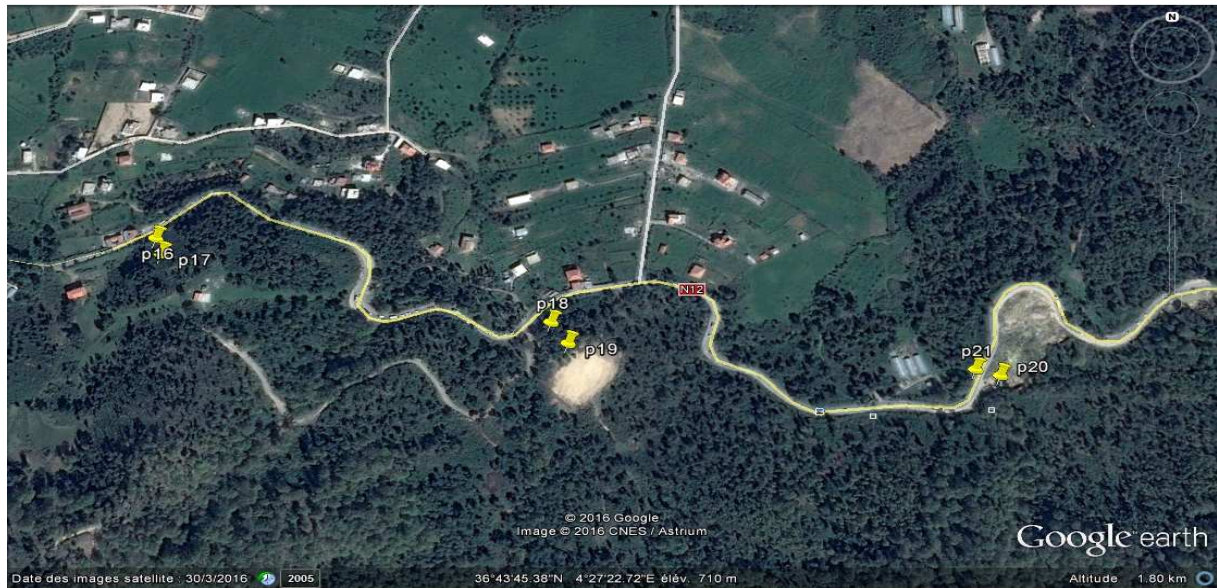


Figure20. Localisation des placettes (vue aérienne de canton TiziOufllah)  
(Google earth, 2016)

#### B.4. Type de perturbation, indicateurs

La première étape a consisté à construire une typologie des indicateurs de perturbation de la forêt sur base de la littérature (Chevrier, 1996 ; Blanc-Pamard*et al.*, 2003 ; Kulle*et al.*, 2005 ).

En gestion forestière, les indicateurs sont des paramètres quantitatifs et qualitatifs d'un critère qui fournissent une base pour évaluer un statut ou des tendances dans la forêt (Orsiet*et al.*, 2011).

Tableau 9. Listes des types et des indicateurs de perturbation recensés au sein de la forêt de Beni Ghobri.

Type de perturbation	Indicateurs
Pâturage/élevage	Emondages, effeuillage
	Excréments de bovins ou d'ovins
	Piétinement
	Abrouissement des végétaux
	Présence d'animaux domestique
Intensité du feu	Observation de traces noires sur les troncs,
	Buissons brûlés
Agriculture	Défrichage, déboisement
	Labour
Coupes de bois	Arbre au sol
	Souche coupé
Construction illicite	Bâti, bâtiment, garage, dépôt ...etc.
Pollutions	Eau
	Sol : pompe à essence, lavage de voiture
Extraction de la pierre, tuf	Dépôt de vente minicar ère
Fréquentation touristique	Recensement des voitures avec leurs immatriculations et nombre de personne
Décharge sauvage	Bouteille en plastique ou en verre
	Gravats
	Ordures ménagère
	Nombre de dépôts de décharges

### B.5. Echelle d'appréciation du degré de perturbation de la forêt

L'étude des types de perturbations humaines sur la forêt est menée à travers des observations de terrain et la description des placettes, nous décrivons les conditions stationnelles par la mesure et l'estimation des variables écologiques habituelles (pente, altitude, exposition ...) et anthropiques (pâturage, traces d'incendies, coupes ...) relatifs à la structure de végétation échantillonnée, et relevons la totalité des espèces végétales rencontrées au niveau des deux strates présentes (arborée, arbustive,).

Nos observations directes sur le terrain d'étude, nous ont permis d'estimer le degré de perturbations de la forêt sous l'effet de l'action anthropique. Ces observations ont été enregistrées sur chacune des 35 placettes et nous ont permis de faire une estimation de

plusieurs facteurs de perturbation actifs et visibles (coupes en délit, surpâturage, passage du feu, pollutions) au niveau des 4 cantons d'étude de la forêt de Beni Ghobri.

Pour cela, nous avons procédé de manière statistique (ou fréquentielle), en utilisant une échelle d'estimation commune du degré de perturbation, qui est comme suit :

Echelle d'appréciation du degré des perturbations :

5 : perturbation très forte

4 : perturbation forte

3 : perturbation moyenne

2 : perturbation faible

1 : perturbation nulle

### **B.6. La fréquentation touristique**

Pour l'estimation de la fréquentation touristique nous avons fixé 2 postes d'observation : La fontaine fraîche et la place à côté de l'hôtel Tamgout pendant 2 jours (3et5septembre 2016) .

Les paramètres retenus sont :

- le nombre de voitures
- leurs immatriculations
- le nombre de personnes dans les voitures

# Chapitre 3

## Résultats et discussions

## 1. Introduction

En Algérie, le nombre de kilomètres de routes forestières construites chaque année ne cesse d'augmenter. Les facteurs tant écologiques que socio-économiques, liés à cette construction effrénée de routes sont déjà abordés aux États-Unis et au Canada mais très peu ou pas du tout considérés en Algérie.

Nous évaluons ici l'ensemble des effets dans un contexte Algérien et plus spécialement l'effet de la route touristique 12 sur le massif de Beni Ghobri. Sur le plan écologique, les effets sont principalement la destruction et la fragmentation des habitats, la mortalité due aux collisions avec les véhicules et la modification du comportement animal, l'altération de l'environnement physique et chimique, la propagation d'espèces exotiques et l'utilisation anthropique croissante du territoire (**Bourgeois et al., 2005**).

## 2. Analyse des données stationnelles

Au niveau des 35 placettes échantillonnées (de 1.76 ares), Les facteurs écologiques stationnelles (exposition, pente et altitude) sont susceptibles d'introduire des variations dans la structure du peuplement plus ou moins importantes.

Tableau 10. Les principales caractéristiques stationnelles par placette

facteurs stationnels	Min	Max	Moy	ecartype
Altitude	627	850	716,66	58,95
Pente	0	35	12,83	10,3
Nombre d'arbre total	0	13	5,34	3,3
Nombre d'arbre CL	0	7	1,43	2,02
Nombre d'arbre CZ	0	12	3,91	3,43

Les placettes s'échelonnent sur une large amplitude altitudinale de plus de 250 m, allons de 627 à 850 m. dont les placettes à dominance de chêne zéen présentent des hautes altitudes.

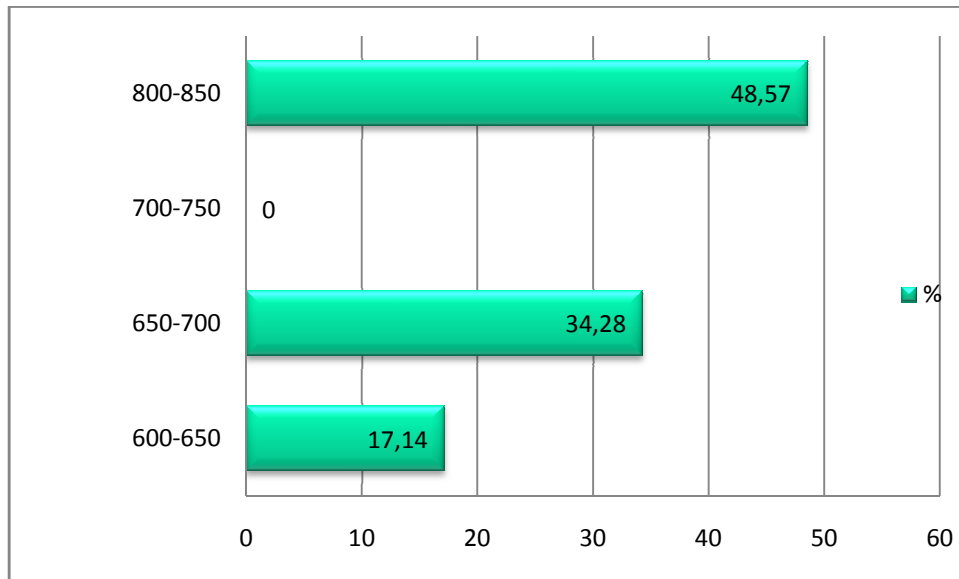


Figure 21. Distribution des placettes en fonction de l'altitude

Ainsi que les 35 placettes sont situées sur des pentes allant de 0° à 35° et une exposition qui varie de l'Est au Nord-est.

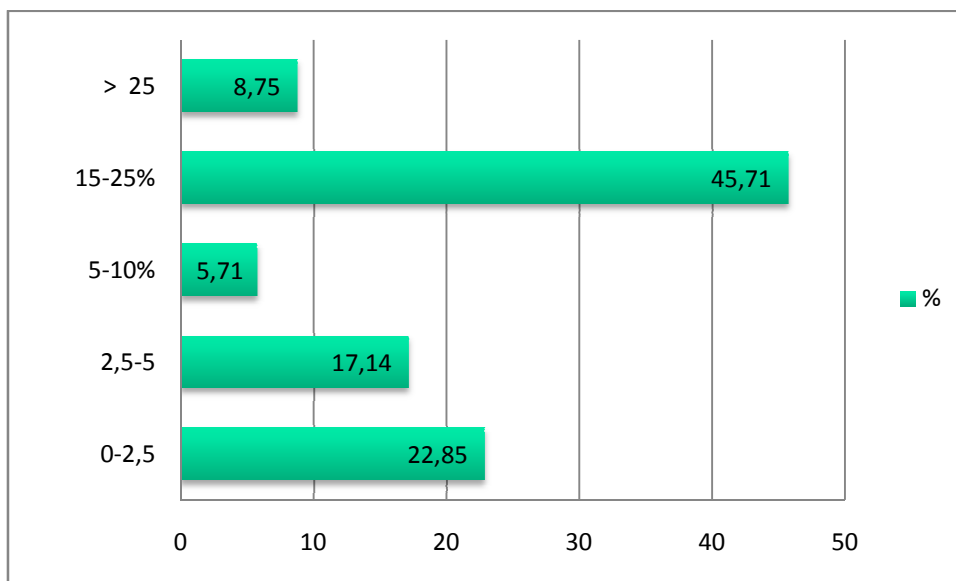


Figure 22. Distribution des placettes en fonction de pente

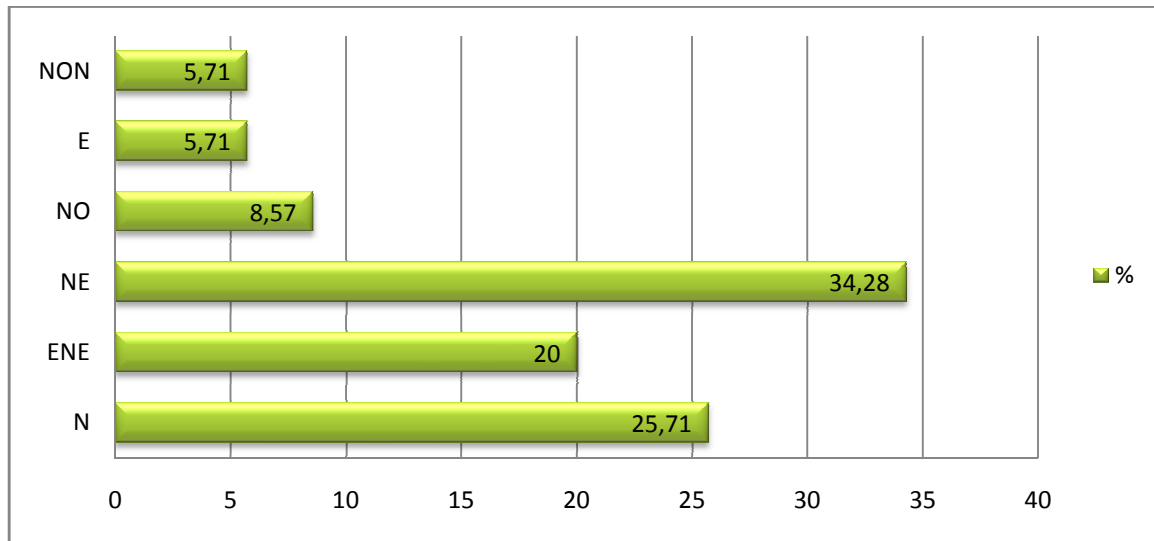


Figure23 : Distribution du nombre de placettes en fonction des expositions

Ces conditions stationnelles correspondent aux peuplements mixtes de chêne liège (50 arbres) et de chêne zéen (137arbres), la moyenne des tiges est de 5 à 6 individus par placette.

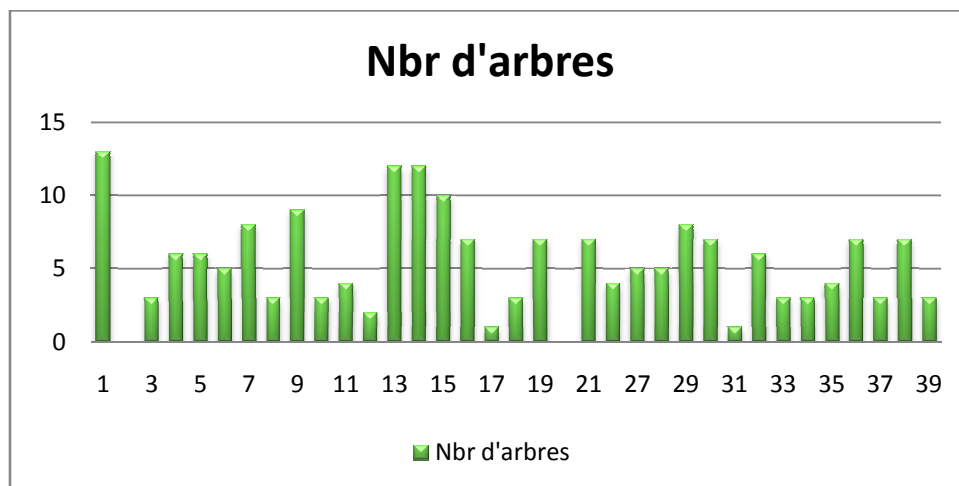


Figure 24.nombres d'arbres dans chaque placette

La moyenne des tiges du chêne liège est de 1.42 individus, et celle des tiges de chêne zéen est de 3.91 individus. Ainsi que la présence des espèces (strate arbustive) suivantes a été enregistré dans ces relevés (tableau11. et figure 25) :

Tableau 11. Présence des espèces arbustives

Espèces	Fréquence absolue	Fréquence relative
<i>Calicotomespinosa</i>	12	34,29
<i>Erica arborea</i>	<b>19</b>	54,29
<i>Cytisustriflorus</i>	<b>32</b>	91,43
<i>Rubusulmifolius</i>	3	8,57
<i>Cistussalviifolius</i>	3	8,57
<i>Genistaulicina</i>	13	37,14
<i>Myrtuscommunis</i>	1	2,86
<i>Phillyreaangustifolia</i>	1	2,86
<i>Cistusmonspeliensis</i>	1	2,86

*Cytisustriflorus* est l'espèce la plus rencontrée dans nos relevés (91,43) suivie par *Erica arborea* (54,29).

*Calicotomespinosa**Erica arborea**Cytisustriflorus**Rubusulmifolius*

Figure 25. Les différentes espèces rencontrées de la strate arbustive



*Cistus salvifolius*



*Genista ulicina*



*Myrtus communis*



*Phillyrea angustifolia*



*Cistus monspeliensis*



*Juniperus oxycedrus*

Figure 25. Les différentes espèces rencontrées de la strate arbustive (suite)

### 3. Intensité du Pâturage/élevage

Les populations riveraines vivant en permanence au contact de la forêt utilisent encore de nos jours des méthodes traditionnelles de conduite des troupeaux en forêts. Les éleveurs préconisent le pâturage libre du bétail, sans limitation de la densité de charge et sans clôtures (Montero et Canellas, 1998) (Figure 26).



Figure 26. Bovin au milieu de la route nationale n °12

Ce phénomène de pâturage libre n'a cessé de mettre en danger tout le patrimoine forestier de Beni-Ghobri, Dans notre cas on estime que 1/3 des emplacements des relevés sont soumis à un Pâturage.

Malgré l'absence des animaux au niveau des placettes (figure27) leurs effets du piétinement, l'excrément des bovins et d'ovins, abrouissements des végétaux sont très nuisibles.

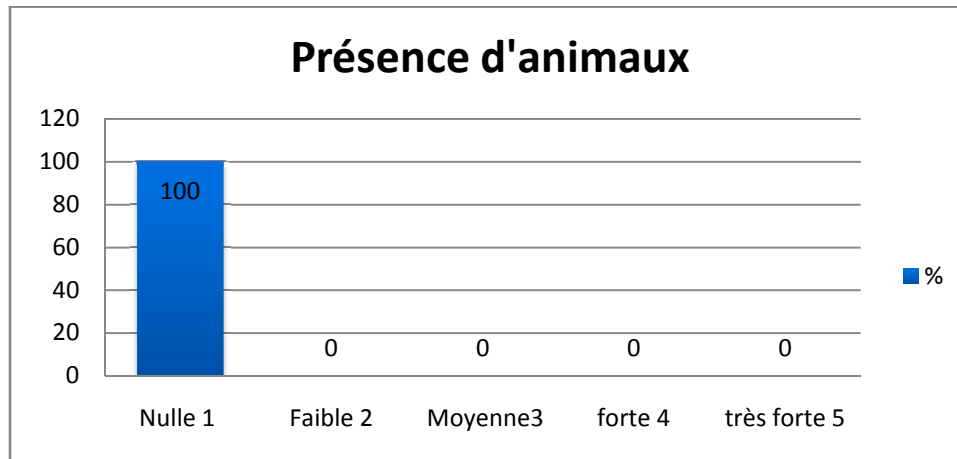


Figure 27. Estimation du degré de surpâturage dans les différents sites de la zone d'étude

La présence des traces de piétinement au niveau des placettes est de 57% pour une intensité forte et très forte, 14,3% d'une intensité moyenne et faible (figure 28).

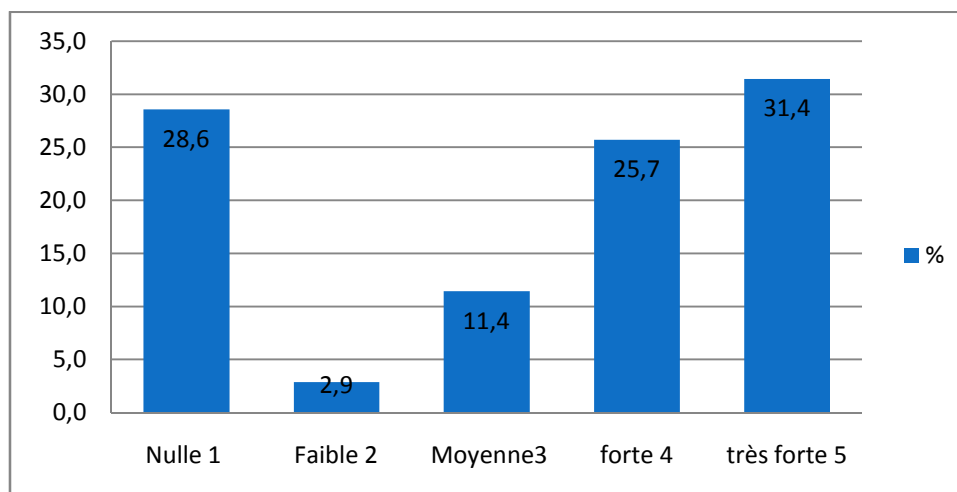


Figure 28. Estimation du degré de piétinement dans les différentes placettes de la zone d'étude

Comme on a estimé aussi au niveau des placettes des traces d'abrouissement des végétaux à 48% pour une intensité forte et très forte, 22% d'une intensité moyenne et faible.

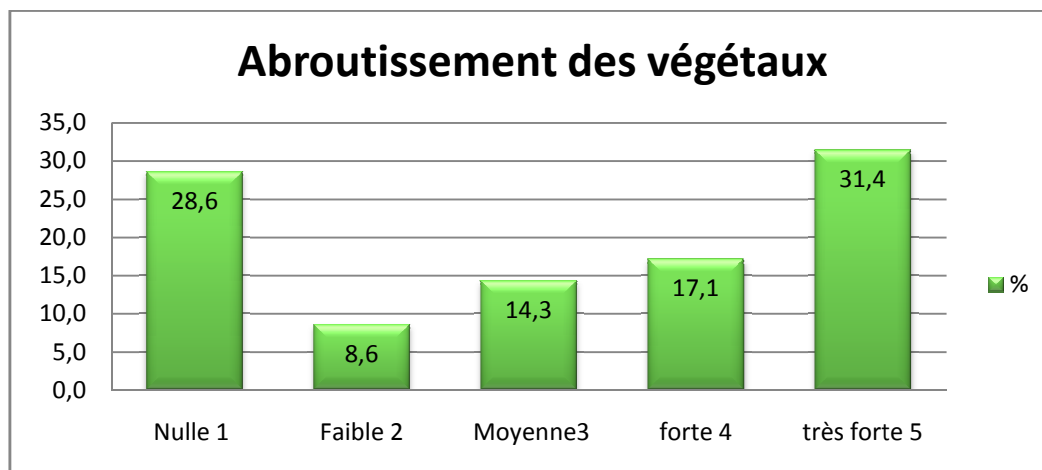


Figure 29. Estimation du degré d'abrouissement des végétaux dans les différentes placettes de la zone d'étude.

Ainsi que la présence des déjections de bovins ou ovins au niveau des placettes est de 54% pour une intensité forte et très forte, 14,5% d'une intensité moyenne (figure 30).

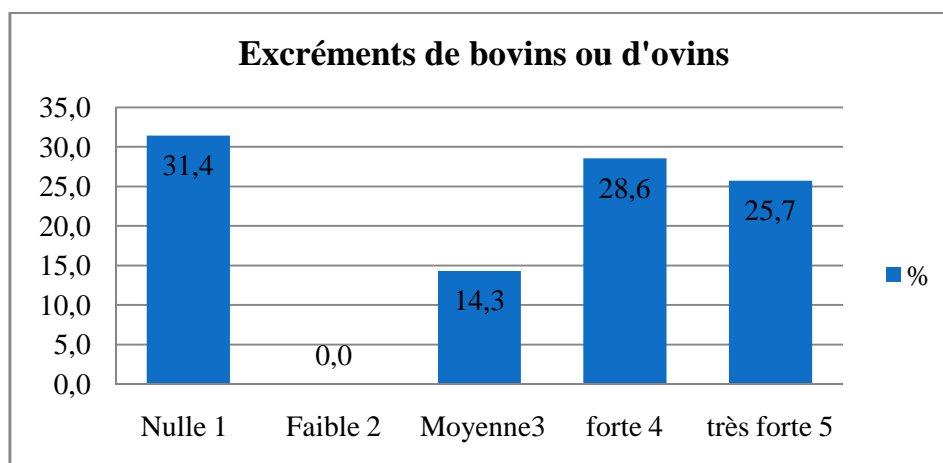


Figure 30. Estimation d'excréments de bovins ou d'ovins dans les différents sites de la zone d'étude

L'effeuillage est le prélèvement des feuilles et des jeunes rameaux alors que l'émondage est un élagage, qui permet de prélever aussi bien les branches proches du tronc que l'extrémité des branches ou des rameaux à la périphérie de la cime (FAO, 2003).

Selon nos observations, la présence des traces d'effeuillage, émondage, et estimée à 25%, et d'une intensité moyenne ou forte (figure 31).

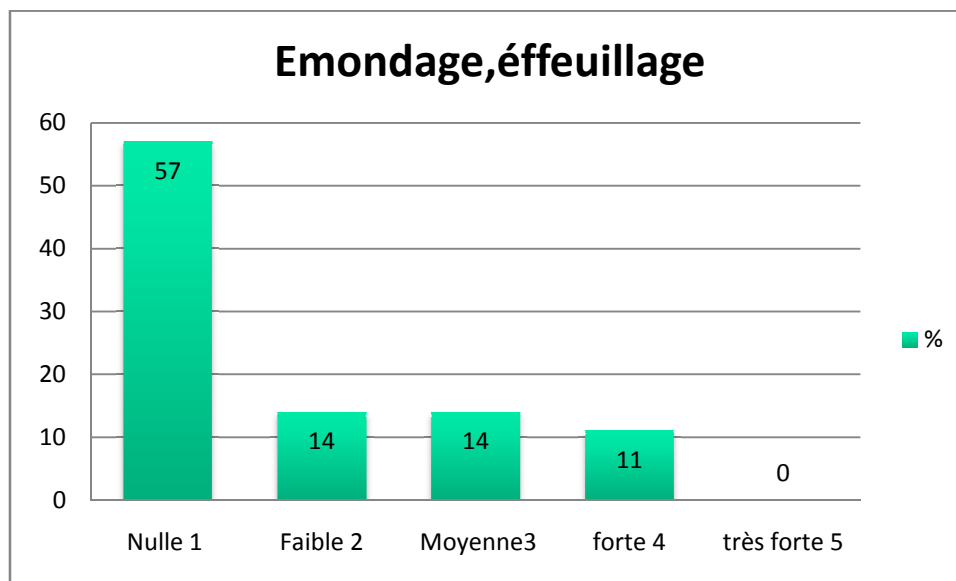


Figure 31 .Estimation du degré d'émondage, d'effeuillage dans les différents sites de la zone d'étude

Selon (**Kerrache, 2012**) le parcours en formation forestière constitue un facteur très dégradant par son agressivité et par les dégâts qu'il cause à la végétation et au sol, il est source de suppression partielle ou totale du couvert végétal, le parcours non réglementé impose des dégradations importantes (**Benabdeli, 1996a**):

- Le cheptel coupe les jeunes pousses terminales des arbres pour les manger, compromettant ainsi leur croissance et parfois leur existence (**Seïgue, 1985**).
- Le broutage de la strate buissonnante palatable et l'émondage de la strate arbustive (**Benabdeli, 1996a**).
- Les troupeaux mangent les grains forestiers notamment les glands réduisant ainsi les possibilités de régénération de la forêt (**Seïgue, 1985**), compromettant ainsi sa pérennité.
- La circulation des animaux en forêt tasse le sol, détruit sa porosité structural et réduit sa capacité de rétention en eau (**Seïgue, 1985**), donc induit à la diminution de l'eau utile de ces sols (**Duchaufour, 2001**).
- La circulation du cheptel conduit à la formation d'une couche de battance lors du dessèchement du sol, la rugosité de la surface du sol disparaît, devient lisse et perd sa perméabilité ce qui va favoriser le ruissellement des pluies par rapport à l'infiltration

(**Duchaufour, 2001**), cette couche de battance gêne aussi la mise en place et le développement des semis (**Escadafal, 1981**).

- Le tapis herbacé freine le ruissellement des eaux constituant ainsi une couverture protectrice du sol. Le surpâturage élimine ce tapis herbacé, dénude le sol et le rend sujet à l'érosion (**Seigue, 1985**).

- De plus le parcours en forêt peut être pour les éleveurs une incitation à provoquer des incendies en vue de faciliter le développement du tapis herbacé (**Seigue, 1985**) ; l'autorisation accordée aux riverains durant la période coloniale de faire parcourir leurs troupeaux en forêt a favorisé l'apparition de techniques permettant la régénération des parcours comme les éclaircies et les incendies localisées (**Benabdeli, 1996a**).

#### 4. Intensité du feu

On parle d'incendie de forêt lorsque le feu concerne une surface minimale d'un hectare d'un seul tenant et qu'une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés (parties hautes) est détruite. Un incendie est un phénomène qui échappe au contrôle de l'Homme, tant en durée qu'en étendue. (**Les feux de forêt, 2002**)

D'après notre observation, la présence des troncs noirs est généralement nulle qui est peut être expliquée par l'abondance de chêne zéen et sont cortège floristique qui ne favorisent pas le déclenchement des incendies.

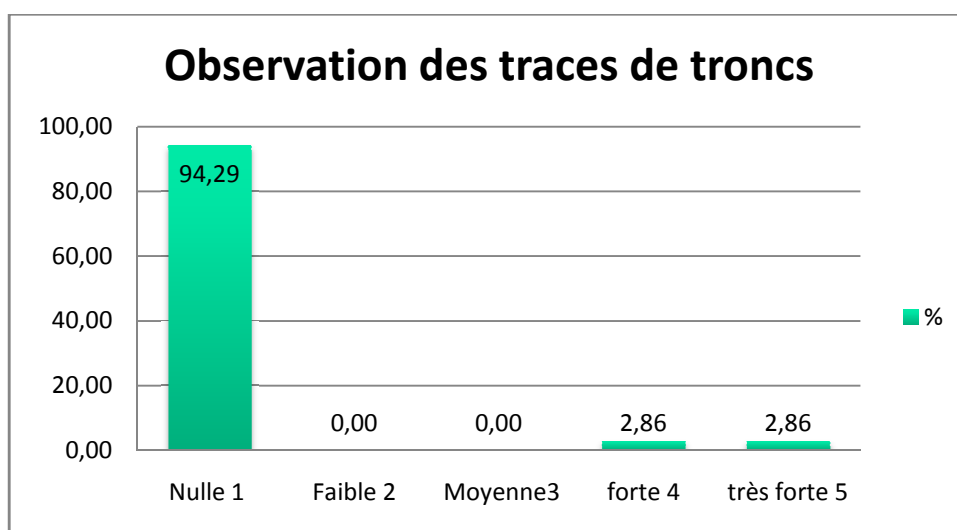


Figure 32. Estimation du degré de troncs noirs dans les différents sites de la zone d'étude

Concernant la présence des buissons brûlés estimée à 11.5% avec une intensité faible, moyenne, forte ou très fortes qui peut être expliquée par des feux de camp.

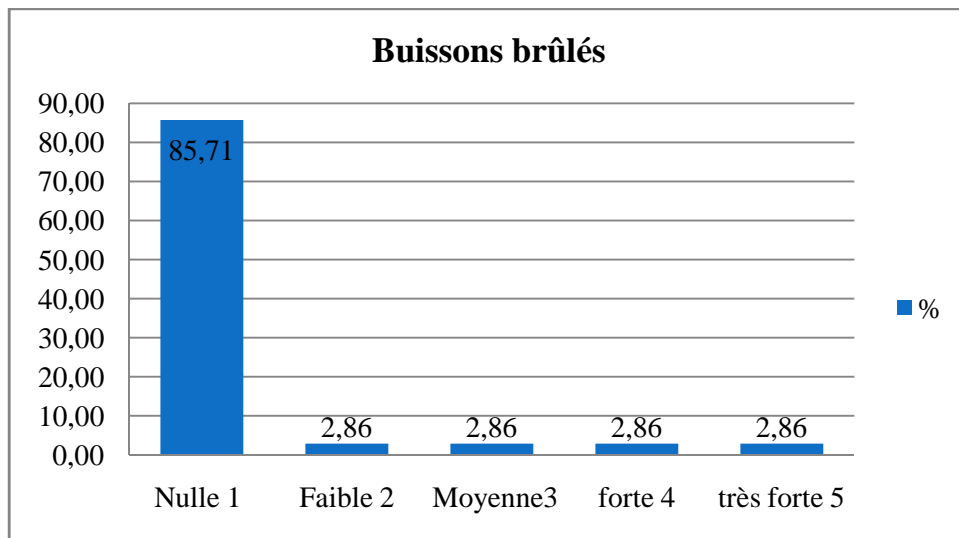


Figure 33 .Estimation des buissons brûlés dans les différents sites de la zone d'étude

Les flammes peuvent en effet parcourir indifféremment la végétation vivante (branches, feuilles) ou morte (aiguilles, arbres morts sur pied).

Par ses effets, le feu est un agent de destruction (**Plaisance, 1974**) :

- Il y a d'abord une perte d'accroissement annuel par suite de la défoliation.
- Il y a la perte en argent par la dévalorisation des bois échauffés, blessés ou complètement brûlés, dont la valeur technologique est amoindrie.
- Il y a la perte de «valeur d'avenir» de peuplements qui avaient des espérances de vie et de prospérité, qui n'auraient eu leur vraie valeur que beaucoup plus tard.
- Dans le cas du liège, celui qui reste est le « liège noir » qui a une valeur très faible. Sur l'arbre, le liège se décolle. Et il faut élaguer les branches mortifiées. Les dégâts aux arbres sont plus forts si le feu passe après le démasclage.
- Il y a aussi le danger d'invasion des parcelles voisines par des insectes xylophages et phytophages, surtout si l'on n'a pas pratiqué l'écorçage et l'enlèvement des bois brûlés.
- Les feux occasionnent aussi la maladie du rond.
- Il y a l'altération des souches.
- Il y a la destruction ou l'éloignement des oiseaux et autres animaux utiles.

Du feu résulte généralement un fâcheux tassement du sol, conséquence de cette combustion et de ces constructions.

## 5. Agriculture

Le fait d'élargir la route nationale N°12 peut induire par la suite leur utilisation de façon permanente ou itinérante par des agriculteurs à la recherche de terres à défricher pour leur subsistance. Comme il favorise l'augmentation des activités touristiques dans cette zone.

(C R F, 2010)

### 5.1. Défrichement

On entend par défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière ou entraînant indirectement et à terme les mêmes conséquences.

- Ce qui qualifie le défrichement c'est le résultat de l'opération (changement de destination), quelle que soit la nature de l'acte (défrichement direct par abattage ou indirect par exploitation abusive ou écobuages répétés) et quelles que soient les fins pour lesquelles l'opération a été entreprise.

L'aménagement de terrains en vue de camping, de stationnement de caravanes ou toute construction sur des terrains forestiers, même s'il n'y a pas abattages d'arbres ou abattages limités, constituent des défrichements(C R F, 2010)

Cette pression anthropique concerne l'ensemble du massif forestier de Beni- Ghobri, on estime que 2 emplacements des relevés sont soumis à un défrichement à 5.7% et d'une intensité très forte (figure 32), l'une est dans le but d'élargir la route nationale N°12, l'autre et dans le but de construction.

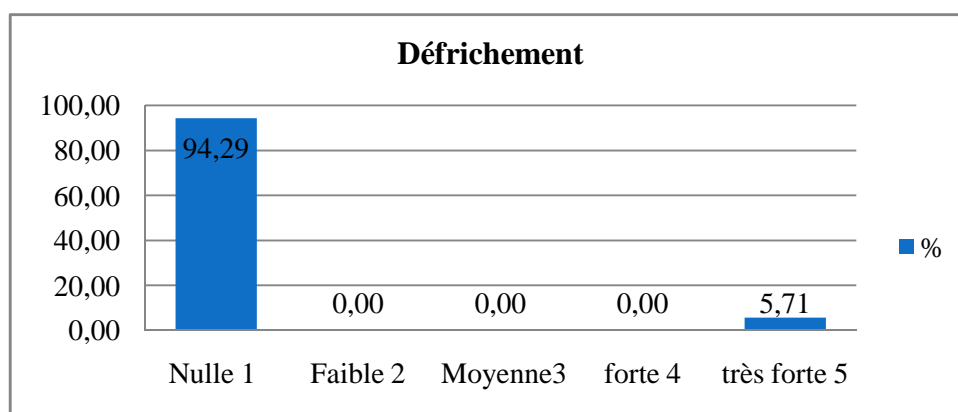


Figure 34. Estimation du degré de défrichement dans les différents sites de la zone d'étude



Figure35. Défrichage dans le but d'élargir la route nationale N°12

### 5.2. Labour

D'après notre observation la pratique de labour dans la zone d'étude est nulle, l'administration ne donne pas des amodiations pour affecter un terrain, ainsi que la zone d'études est à proximité du district forestier.

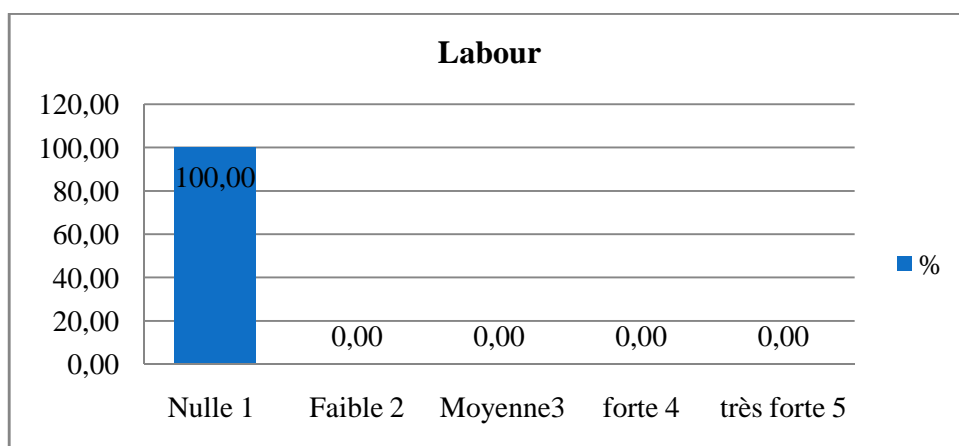


Figure36 .Estimation du degré de labour dans les différents sites de la zone d'étude

Globalement, peu d'études ont été réalisées sur la capacité de réponse des espèces en fonction de l'émondage, de l'ébranchage et de la conduite en têtard celles qui ont été effectuées montrent que:

- cette pratique, si elle est excessive, porte atteinte à la survie des espèces;
- les arbres sont plus souvent attaqués par les termites;
- l'effet de l'émondage est variable suivant les espèces et les saisons;
- l'émondage permet de prolonger la période de cueillette vers la seconde moitié de la saison sèche pour certaines espèces (FAO, 2003).

Ces coupes touchent les arbres ayant les meilleures caractéristiques phénotypiques et génétiques et éliminent les meilleurs porteurs de graines. Dont les effets se répercutent sur l'environnement.

## 6. Coupes de bois

Les relevés des indicateurs d'exploitation des arbres (présence de souche d'arbre, troncs avec rejets) par les populations riveraines pour leurs besoins domestiques montrent une moyenne concentration de ces activités illicites de part et d'autre de la route, on estime que 1/2 des emplacements des relevés sont soumis à une surexploitation d'une intensité moyenne ou forte.

### 6.1. Présence de souche d'arbre

Une souche d'arbre est la partie de l'arbre qui est dans le sol ou qui y reste après abattage (Métro, 1975). Selon nos observations, la présence de souches d'arbres avec 25%, d'une intensité moyenne ou forte (figure 39).

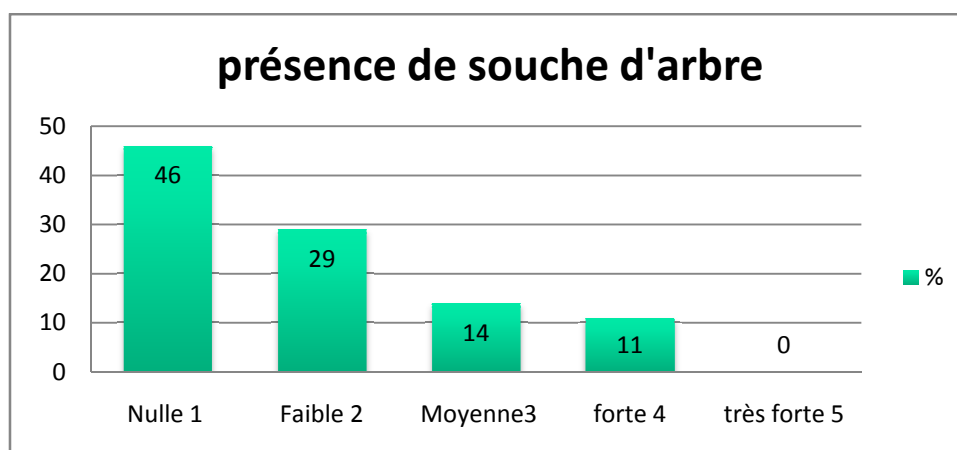


Figure 37. Estimation du degré de la présence des souches d'arbres dans les différents sites de la zone d'étude

## 6.2. Présence de rejets d'arbres

Un rejet est un type de ramification non séquentielle, (réitération retardée) issu d'un bourgeon adventif ou proventif. Selon sa position et son développement, un rejet peut être une réitération totale ou partielle. Un rejet peut se former en périphérie de couronne, sur la charpente, sur le tronc, à la base du tronc ou collet (rejets basaux) ou sur une souche vivante.

La fonction du rejet est essentiellement d'assurer la survie ou de permettre l'exploitation de nouveaux espaces, exprimer l'évidente réalité du ravitaillement en bois, mais aussi son élémentaire nécessité pour tous les habitants (William M, *et al*, 2016).

Dans la zone d'étude la présence des troncs avec rejets, avec une estimation de 26% et d'une intensité faible ou moyenne (figure 36).

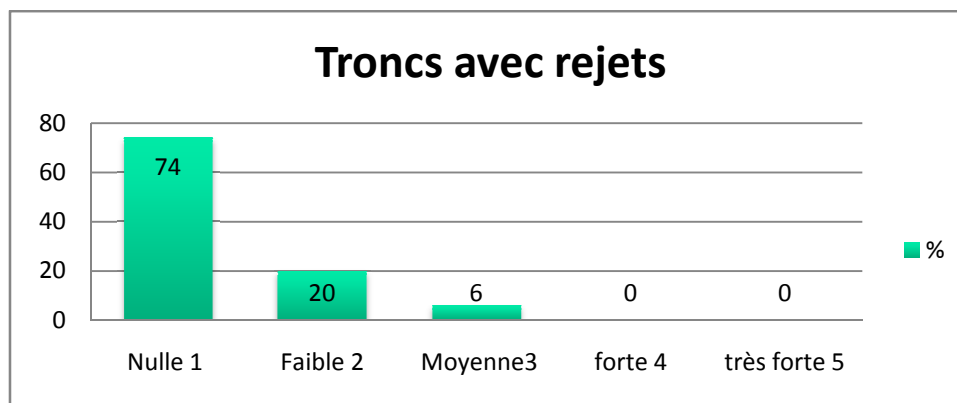


Figure 38. Estimation du degré de présence des troncs avec rejets dans la zone d'étude

## 7. Pollution

La pollution est une dégradation de l'environnement par l'introduction dans l'air, l'eau ou le sol de matières n'étant pas présentes naturellement dans le milieu. Elle entraîne une perturbation de l'écosystème dont les conséquences peuvent aller jusqu'à la migration ou l'extinction de certaines espèces incapables de s'adapter au changement (La Toupie, 2016).

### 7.1. Sol pollué

Le problème des sols pollués est la conséquence des activités industrielles de la gestion des déchets et du manque de contrôle environnemental.

La pollution du sol est estimée dans la zone d'étude à 25.71%, avec une intensité moyenne, forte ou très forte (figure 37).

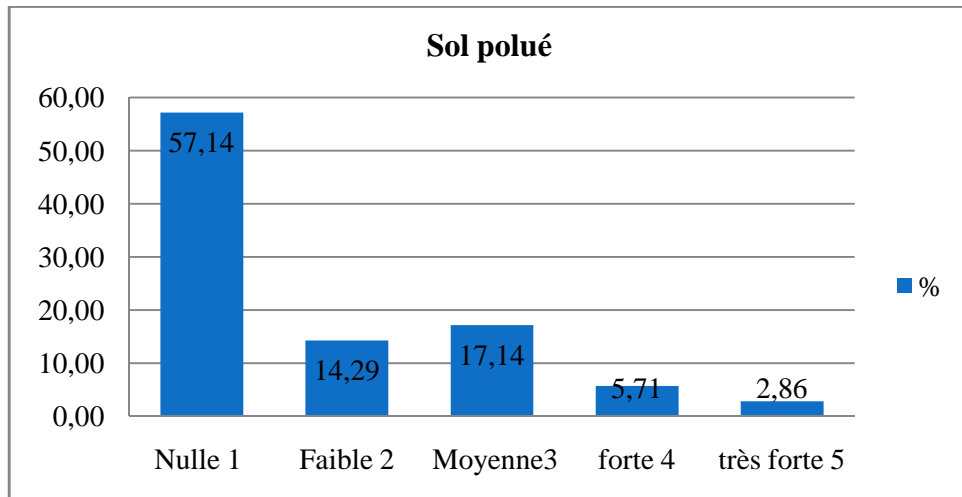


Figure 39. Estimation du degré de pollution des sols dans les différentes placettes de la zone d'étude

## 7.2. Eaux polluées

Concernant la présence des eaux polluées est nulle 0%, notant la présence d'un rejet d'eau usée à côté de la placette 26 (figure 45) qui contiennent des polluants, notamment organiques. Qui doivent être collectées et traitées (assainissement) avant d'être rejetées dans la nature.

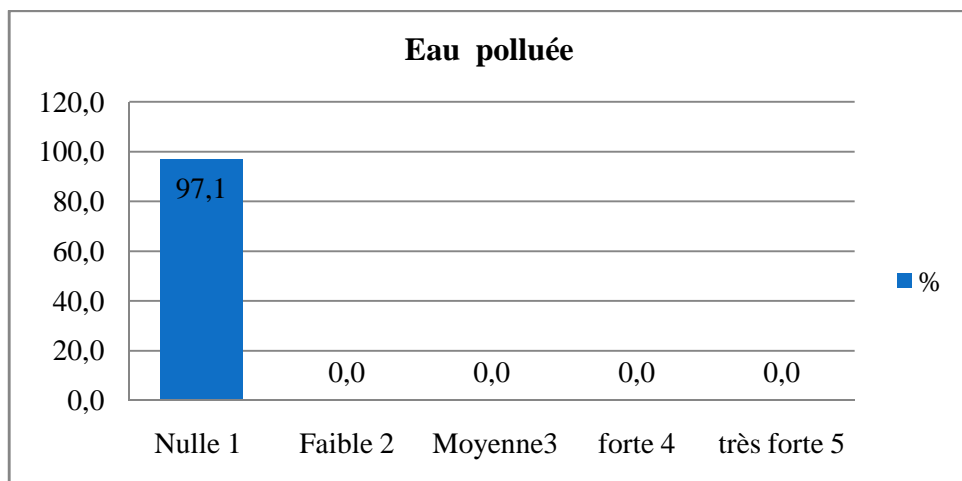


Figure 40. Estimation du degré de pollution des eaux dans les différents sites de la zone d'étude



Figure 41. Un rejet d'eau usée à côté de la placette 26

Ce manque de gestion d'infrastructures de traitement a des impacts considérables sur la qualité des milieux naturels (contaminations des eaux souterraines, dégradation des écosystèmes).

### 8. Extraction de la pierre, tuf

L'extraction du tuf et de pierre en plein milieu forestier cause des dégâts sur l'écosystème. Les entreprises œuvrant dans le domaine doivent assurer l'acceptabilité sociale de leurs activités en minimisant les impacts environnementaux. Pour cette industrie, les émissions de poussières sont un enjeu crucial, car elles occasionnent divers impacts environnementaux, ainsi qu'elle bouleverse la topographie et les équilibres naturels des sites.



Figure 42 .Extraction de la pierre et du tuf au niveau de la forêt de Beni Ghobri

Selon nos observations, l'extraction de la pierre et du tuf au niveau des placettes est généralement nulle.

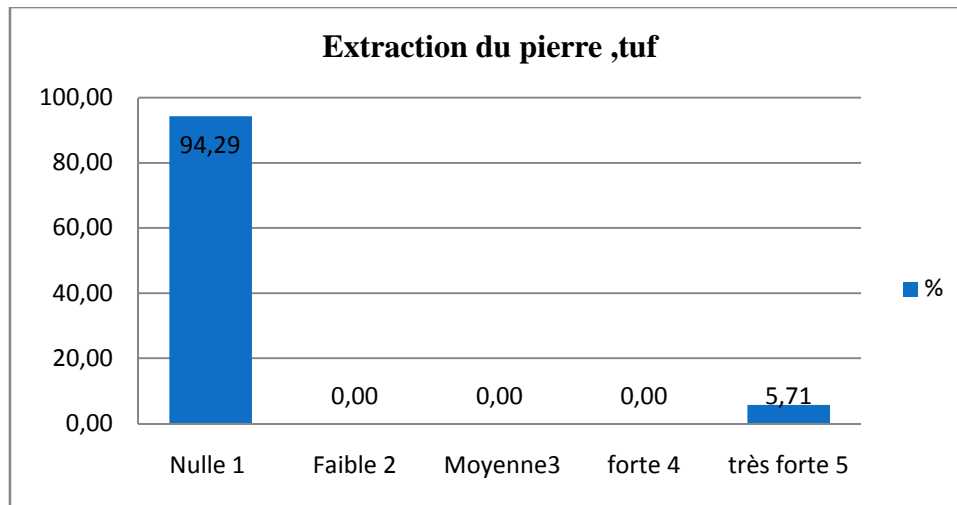


Figure 43. Estimation du degré d'extraction de la pierre, tuf dans les différents sites de la zone d'étude.

## 9. La Construction illicite

La construction induit souvent les terrassements, le défrichage de la terre, le remblaiement, le dragage, et le nivellement des sols, entraînant la destruction partielle voir totale de la végétation du site. Cela interrompt sérieusement les cycles naturels des écosystèmes environnants. Les impacts indirects sont l'érosion, la disparition d'espèces, la pollution des cours d'eau, le risque d'incendie, et l'introduction d'espèces étrangères à la région. Le dépôt sauvage des déchets peut aussi affecter la végétation par des changements de l'équilibre des sols et en faisant obstruction à l'air et à la lumière (saverous, 2008) (figure 50).



Figure 44. Les effets néfastes de construction au milieu de la forêt

Selon nos observations, on a estimé au niveau de la zone d'étude, que 2 placettes (figures 8 et 14) sont soumises à des constructions illicites à 2.72%, avec une intensité forte ou très forte (figure 43).

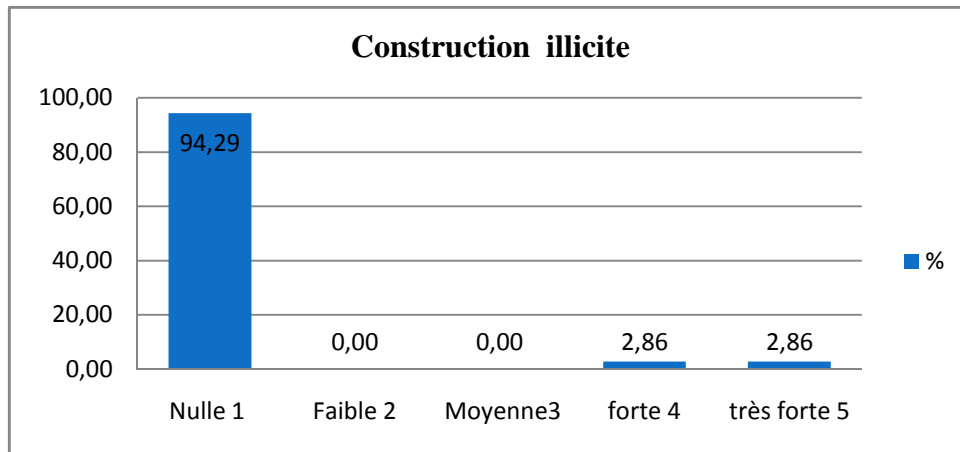


Figure 45. Estimation du degré des constructions illicites dans les différents sites de la zone d'étude.



Figure 46. Construction illicite dans la placette 14

Dans un second temps, les études sur le terrain ont permis de comptabiliser la localisation de 154 magasins illicites dont 145 de poterie, et 9 restaurants.



Figure 47. Construction illicite à côté de la fontaine fraîche

## 10. Le tourisme

Comme toutes les industries, le tourisme a un impact sur l'environnement. Il est un grand consommateur de ressources naturelles telles que le sol, l'eau, le pétrole, l'électricité, et la nourriture, et génère des quantités importantes de déchets et de rejets atmosphériques (Saverous, 2008).

Le tourisme incontrôlé représente une menace potentielle pour la forêt de Beni-Ghobri, l'estimation de la fréquentation touristique est de 200 véhicules par jour.

Les principales ressources naturelles menacées par le tourisme sont l'eau douce, les sols et les paysages, l'atmosphère et les ressources locales :

- Le tourisme peut surexploiter les ressources locales telles que l'énergie, les produits alimentaires, l'eau et les matières premières.
- La pollution et les déchets produits par le secteur du tourisme contribuent de diverses manières à la dégradation de l'environnement
- Pollution des sols par les déchets solides et les détritiques, contamination de l'eau douce par les eaux usées;

- Contamination de l'air par les moyens de transport utilisés pour les touristes, compte tenu de l'impact des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) liées, entre autres, à la consommation d'énergie dans les transports, à la climatisation et au chauffage des installations touristiques;
- Bruit dû aux transports terrestres
- L'impact social et culturel du tourisme est tel qu'il peut contribuer à bouleverser les structures sociales et le mode de vie des populations locales et nuire aux pratiques traditionnelles en matière de protection de la diversité biologique et d'exploitation durable des ressources. Il peut créer des conflits autour de l'utilisation des ressources, le secteur touristique et les populations locales rivalisant pour s'approprier les modestes ressources disponibles en eau, énergie et assainissement; il peut aussi y avoir conflit avec les modes traditionnels d'occupation des sols, surtout lorsqu'il y a pénurie d'espace (Nations Unies, 1999).

La végétation peut aussi être endommagée par les activités touristiques :

- Le campement, le piétinement, et le traçage des chemins peuvent mener à la dégradation de la couverture végétale, accentuant l'érosion et le lessivage des sols.
- L'ampleur des dégâts dépend de la vulnérabilité et de la pression exercée sur l'écosystème. Dans les régions plates dont les sols compacts portent un grand nombre d'espèces de plantes vivaces, les effets peuvent être minimes ; mais sur les collines et les dunes la végétation est beaucoup plus vulnérable. Le piétinement peut aussi avoir un effet négatif sur le système racinaire de certaines espèces.
- La cueillette permanente des fleurs, plantes, et autres champignons peut modifier la répartition des espèces.
- Le fait de couper volontairement les jeunes arbres pour stabiliser les sentiers, détailler des mâts de tente ou de faire du feu peut être désastreux pour l'écosystème.
- La suppression des jeunes arbres modifie la structure d'âge de la communauté de plantes et le nombre d'arbres arrivant à maturité diminue (**saverous ,2008**).

Tableau 12. La fréquentation touristique au niveau de l'hôtel

Tranche horaire		8-9	9.10	10.11	11.12	12.13	13.14	14.15	15.16	16.17	17-18	S	M
Samedi	Nb voiture	8	7	28	36	23	13	30	9	20	6	<b>180</b>	<b>18</b>
	Nb personne	27	19	44	84	70	32	91	27	44	13	<b>451</b>	<b>45</b>
lundi	Nb voiture	0	10	35	17	36	10	16	15	8	4	<b>151</b>	<b>15</b>
	Nb personne	5	25	36	47	86	25	36	34	16	9	<b>319</b>	<b>32</b>

Tableau 13. La fréquentation touristique au niveau de la fontaine fraîche

Tranche horaire		8-9	9.10	10.11	11.12	12.13	13.14	14.15	15.16	16.17	17-18	S	M
Samedi	Nb voiture	32	22	18	20	11	13	17	16	43	14	<b>206</b>	<b>21</b>
	Nb personne	50	47	34	33	27	28	31	66	87	44	<b>447</b>	<b>45</b>
lundi	Nb voiture	54	44	33	54	22	21	29	23	39	11	<b>330</b>	<b>33</b>
	Nb personne	75	33	51	73	45	51	53	39	63	17	<b>500</b>	<b>50</b>

Tableau14. Immatriculation des voitures en stationnement dans la zone d'étude

Matricule	Hôtel		Fontaine fraîche	
	Samedi	Lundi	Samedi	Lundi
1	0	0	0	1
3	0	1	0	0
6	25	16	23	45
8	0	0	3	0
9	11	1	0	0
10	2	0	5	4
12	0	0	1	0
15	67	52	90	158
16	54	129	37	66
18	4	5	1	4
19	0	0	0	3
23	0	0	1	0
25	4	0	4	2
27	1	0	1	1
31	6	3	2	0
35	9	8	17	10
36	0	0	1	1
38	1	0	0	0
42	3	0	0	0
étrangère	3	3	12	2
<b>Somme</b>	<b>190</b>	<b>218</b>	<b>198</b>	<b>297</b>
<b>Moyenne</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>15</b>

## 11. Les Décharges sauvages

Un déchet est tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, tout matériau, tout produit, tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon (Herve, 2010).

Les dépôts d'ordures peuvent être classés en 3 catégories :

- les installations de stockage de déchets conformes aux textes, recevant des déchets ménagers ou industriels ;

- les décharges irrégulières, dites décharges non autorisées ou décharges brutes, souvent exploitées par des communes pour le dépôt des ordures ménagères, ou laissées à disposition pour le dépôt des encombrants, déchets verts... ;
- les dépôts sauvages de déchets abandonnés par les particuliers ou les entreprises.

Les dépôts sauvages des déchets dégradant la qualité des paysages, peuvent polluer les sols, l'air et les eaux de rivières, altérer la qualité des nappes phréatiques et appauvrir la faune et la flore locale.

Une des principales difficultés est leur caractère ponctuel et leur faculté à se développer sur tout terrain (privé ou public, dans les forêts, le long des routes). Il n'est pas rare d'observer également le long de ces réseaux, des pneus usés, des plastiques, des ustensiles de cuisine et une forte érosion des terres Figure (46).



Figure 48. Les dépôts sauvages des déchets au niveau de la forêt de Beni Ghobri

Les placettes polluées sont marquées par des sols humides avec de nombreux débris abandonnés (bouteilles en plastique ou en verre, sachets en nylon, huile de vidange, etc.) ou d'ordures ménagères.

### 11.1. Déchets sous forme de bouteilles

Notre estimation des bouteilles de plastique ou en verres au niveau des 35 placettes et de 34.28% pour une intensité forte et très forte, et de 54.28% d'une intensité moyenne ou faible.

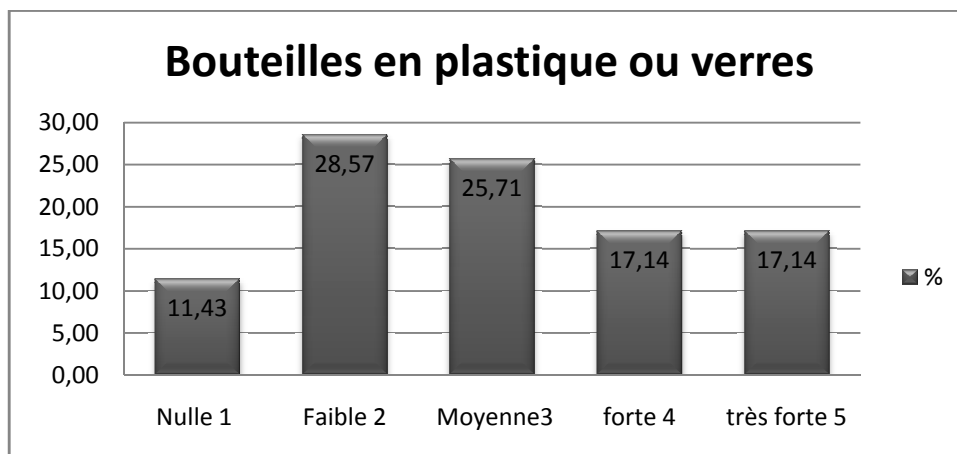


Figure 49 .Estimation du degré de présence des bouteilles en plastique ou en verre dans les différents sites de la zone d'étude.

### 11.2. Les ordures ménagères

Les ordures ménagères qui sont des déchets issus de l'activité domestique des ménages, pris en charge par les collectes usuelles ou séparatives, sont présente au niveau des placettes et estimé de 45.72% pour une intensité forte ou très forte, et de 40% avec une intensité moyenne ou faible (figure48).

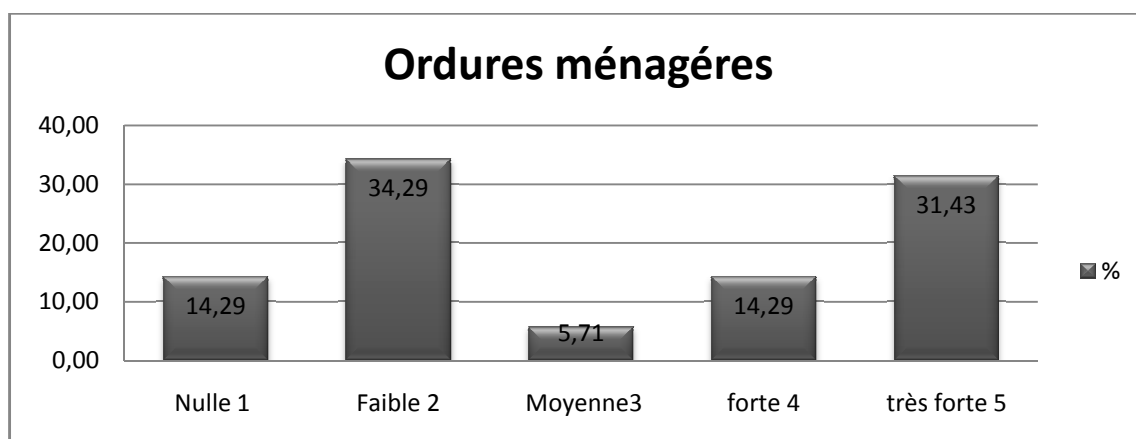


Figure 50. Estimation du taux d'ordures ménagères dans les différents sites de la zone d'étude.

### 11.3. Les gravats

Les gravats sont une catégorie de déchets constitués de débris de petit calibre résultant de la démolition ou de la construction des bâtiments.

Leur présence au niveau des placettes est estimée de 8.57% pour une intensité très forte, et de 14.28% avec une intensité moyenne ou faible (figure 49).

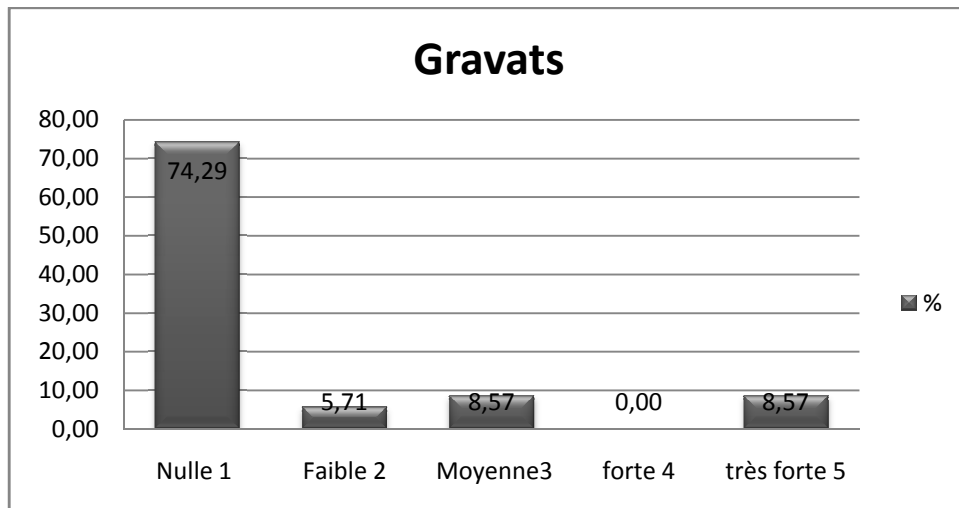


Figure 51. Estimation du degré de dépôt des gravats dans les différents sites de la zone d'étude.

### 11.4. Une décharge sauvage

Une décharge sauvage qui est une accumulation d'ordures apportées clandestinement par des particuliers ou des entreprises dans un endroit non prévu à cet effet. Elle est constituée sans l'autorisation au titre des installations classées (Herve, 2010).

Parmi les 35 placettes échantillonnées, 13 placettes sont soumises à des dépôts de décharges sauvages soit 37%. Notre estimation est de 17.14% pour une intensité très forte, 5.71 % pour une intensité moyenne et 14, 29% pour une intensité faible, notant que La majorité des décharges sont localisées le long de la route, dans les espaces libres vides et les ravins.

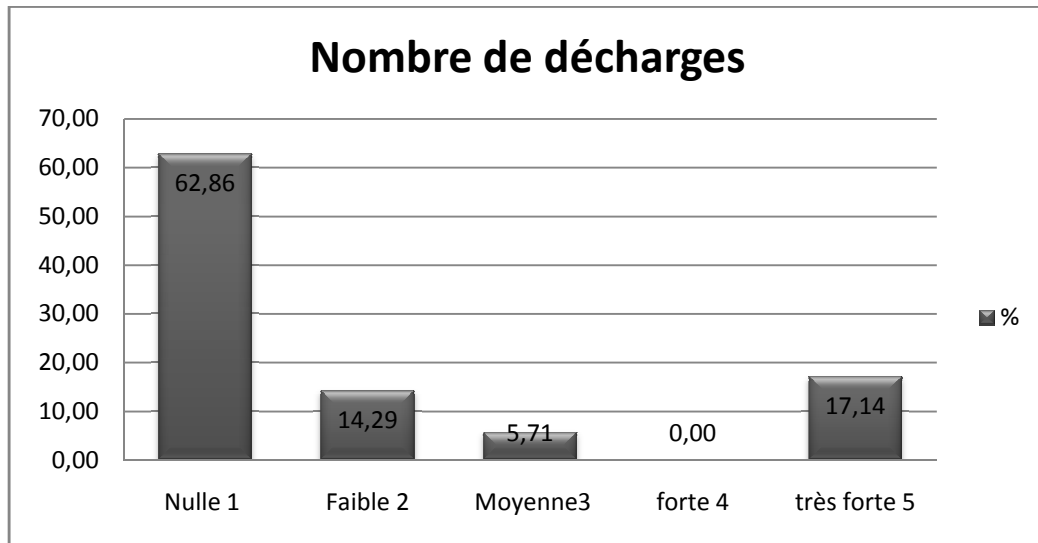


Figure 52. Estimation du degré des décharges sauvages dans les différents sites de la zone d'étude



Figure 53. Décharge au niveau des placettes 30 et 31

Les décharges sauvages sont source de pollution diverse :

- elles dégradent les sites naturels et les paysages ;
- elles polluent les cours d'eau et les nappes souterraines (notamment en raison du ruissellement de la pluie sur les déchets) ;
- elles polluent l'air (la fermentation des déchets peut produire du méthane, un gaz à fort effet de serre) ;
- elles représentent 5% des causes de départ de feu ;
- elles sont génératrices de risques pour la santé humaine car elles dégagent des gaz toxiques et permettent le développement de gènes pathogènes (Herve, 2010).

### 11.5. La durée de vie d'un déchet

La durée de vie d'un déchet dépend de sa nature ainsi que des matières qui le compose, ce point présente le temps nécessaire pour la décomposition d'un déchet dans l'environnement.



Figure 54 .La durée de vie des déchets

## 12. Nature et quantité des déchets observés sur le terrain

Pour améliorer nos connaissances concernant les déchets, un dénombrement détaillé, permettant d'identifier la nature et la quantité des déchets observés dans les différents sites de la zone d'étude, a été effectué.

Dans le détail, les déchets comprennent :

- 0.41% de gravât ;
- 6% de papiers-cartons ;
- 25% de verre ;
- 47% de plastiques;
- 21% de métallique ;
- 1% d'autres éléments.

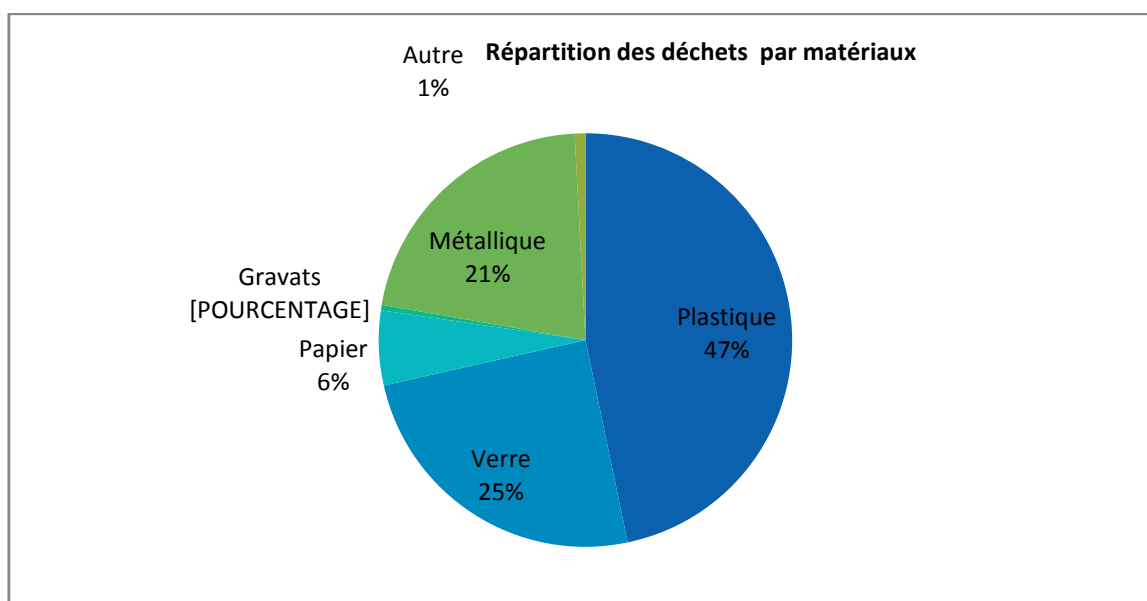


Figure 55. Répartition des déchets par secteur d'activité

Le plus fort pourcentage de déchet concerne les dépôts de plastique (47%).suivi par le verre (25%) et le métallique (21%). Le reste est réparti entre les gravats, papiers-cartons et autres éléments.

### 13. Les déchets en plastique

Quand on parle de plastique on pense à : des gobelets, des bouteilles, des assiettes en plastique, des couverts, mais aussi à la pollution.

Une fois à la décharge, le plastique continue de polluer pendant plusieurs centaines d'années, le temps nécessaire à sa décomposition. Par exemple, un briquet met 100 ans à se décomposer, une serviette hygiénique 450 ans à se décomposer, un sac en plastique 450 et une bouteille d'eau peut mettre jusqu'à 1000 ans avant de disparaître complètement ! Malheureusement, même s'ils finissent par disparaître, les résidus toxiques de leur

décomposition, eux, restent. En effet, pendant ce long processus, des particules très toxiques et non-biodégradables, issues des divers additifs ajoutés lors de la production, sont rejetés et s'infiltrent dans l'eau et les sols.

#### 14. Régénération du chêne liège

Dans les placettes où le chêne liège est dominant, la régénération est estimée de 16.29% avec une intensité forte et très forte.

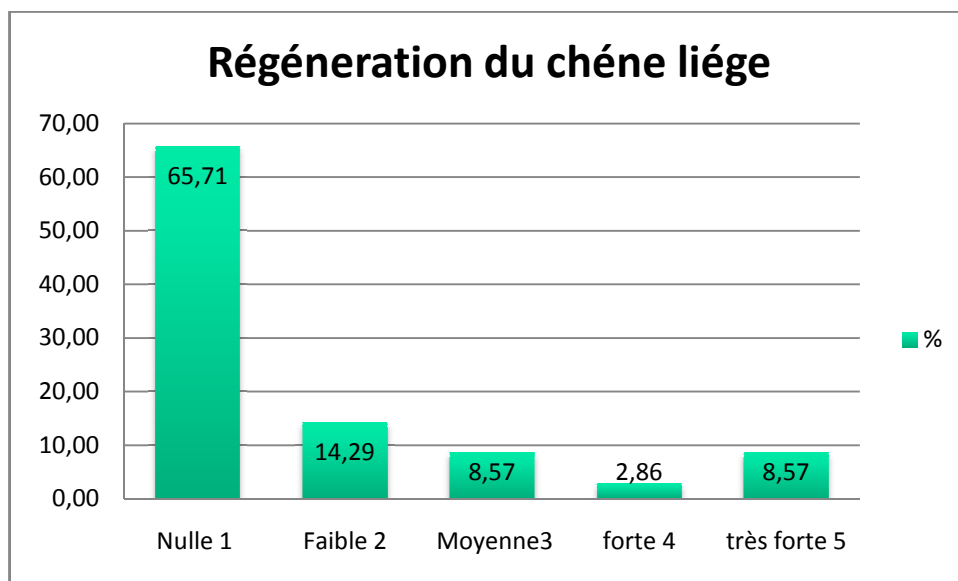


Figure 56. Estimation du degré de régénération du chêne liège dans les différents sites de la zone d'étude.

#### 14. Conclusion

L'estimation de l'action anthropique à travers les indicateurs dans cette étude (fréquentation touristique, coupes de bois, incendies, surpâturage, etc.) concerne l'ensemble de massifs de Beni- Ghobri.

La première action anthropique engendrée par la route N°12 est le tourisme incontrôlé qui représente une menace réelle pour la forêt de Beni- Ghobri. L'estimation de la fréquentation touristique est de 200 véhicules par jour (durant le mois de septembre).

Suivie par des quantités importantes de déchets, sous forme de bouteille en plastique ou en verre (34.28% d'une intensité moyenne ou faible) ou sous forme des ordures ménagères (45.72% pour une intensité forte ou très forte). De plus parmi les 35 placettes, 13 sont soumises à des dépôts de décharges sauvages (17.14% pour une intensité très forte) et de gravats (8.57% pour une intensité très forte). L'inventaire détaillé indique que le plus fort pourcentage de déchets concerne le plastique (47%), suivi par le verre (25%) et le métallique (21%). Le reste est réparti entre les gravats, papiers cartons et les autres éléments. Signalant que le plastique peut mettre jusqu'à 1000 ans avant de disparaître complètement, et même s'ils finissent par disparaître, les résidus toxiques de leur décomposition, eux, restent.

Malgré l'absence des animaux au niveau des placettes étudiés, leurs effets du piétinement (57% pour une intensité forte ou très forte), l'excrément des bovins et d'ovins (54% pour une intensité forte ou très forte), abrouissements des végétaux (48% pour une intensité forte ou très forte) très fort.

En troisième lieu l'estimation des indicateurs d'exploitation des arbres indique que les populations riveraines prélèvent du bois d'où la présence des souches d'arbres (25%, d'une intensité moyenne ou forte), des troncs avec rejets (26% et d'une intensité faible ou moyenne), d'émondage et d'effeuillage (25%, et d'une intensité moyenne ou forte) pour leurs besoins domestiques montrant une moyenne ou faible concentration de ces activités illicites de part et d'autre de la route N° 12 vu sa proximité du district de yakouren , du barrage de gendarmerie et des tournées effectuées par les forestiers . Alors que l'estimation de l'intensité du feu (17.16%), l'extraction de la pierre et du tuf (5.71%), les constructions illicites (5.72%) est faible voir nul.

Ce que nous avons pu constater sur la route touristique N°12, est loin d'être sans effet négatif sur la régénération naturelle du chêne liège (16.29%) de la forêt, et par conséquent sur l'écologie de tout le massif. Ce qui est sûr, c'est que cette action destructrice et non raisonnée du tapis forestier aura certainement, a cours terme, des conséquences néfastes sur le massif forestier le plus important économiquement de la wilaya.

Une planification intégrée du réseau routier devrait considérer l'ensemble des enjeux, tant environnementaux, sociaux, qu'économiques afin d'assurer un développement durable, il s'agit :

- D'évoluer les comportements humains, en informant et en sensibilisant les différentes catégories de la population.

- Elaborer un schéma directeur communal de traitement des déchets solides et assimilés,
- Réhabiliter la décharge de TAGMA et l'aménager en décharge contrôlée dotée d'une déchèterie (mini CET).
- Lutter contre la prolifération des décharges sauvages et les dépôts de gravats.
- Doter la commune d'un plan spécial de mise à niveau des réseaux d'assainissement et de traitement des rejets.
- Sauver la forêt du déboisement, des feux et d'autres facteurs destructeurs, et cela, se passe par deux possibilités : le classer parc national et organiser une activité touristique autour.

La forêt de Beni Ghobri est soumise à une intense pression anthropique, ne cesse de se dégrader et de régresser d'année en année.

Le dépouillement des archives de la circonscription d'Azazga montre que cette forêt subit plusieurs catégories d'infractions (vol de liège, décharge en forêt, dépôt de matériel de construction, extraction de pierre, coupe et transport de bois, défrichage, construction illicite)

Les ressources hydriques (souterraines et superficielles) de cette forêt sont exposées à la pollution par les déchets ménagers et eaux usées non traitées essentiellement les sources, les puits et les fontaines (PDAU, 2015).

Selon nos observations sur le terrain, la première action anthropique engendrée par la route N°12 est le tourisme incontrôlé qui représente une menace potentielle pour la forêt de Beni Ghobri. L'estimation de la fréquentation touristique et de 200 véhicules par jour (durant le mois de septembre). Ainsi que l'installation d'un commerce artisanal illicite (construction illicite) le long de cette route, suivie par des quantités importantes des déchets, sous forme de bouteille en plastique ou en verre, ou sous forme des ordures ménagères. De plus parmi les 35 placettes, 13 sont soumises à des dépôts des décharges sauvages. L'inventaire détaillé indique que le plus fort pourcentage de déchets concerne le plastique (47%), suivi par le verre (25%) et le métallique (21%). Le reste est réparti entre les gravats, papiers cartons et autres éléments.

Une planification intégrée du réseau routier devrait considérer l'ensemble des enjeux, tant environnementaux, sociaux, qu'économiques afin d'assurer un développement durable en Algérie. Il suffit de faire preuve de bon sens, de volonté politique; mais surtout d'anticipation et de prévention. Cette dernière nécessite de faire évoluer les comportements humains, en informant et en sensibilisant les différentes catégories de la population.

Un des objectifs majeurs de la communication est d'expliquer pourquoi il faut protéger la forêt algérienne et comment la protéger.

L'information et la sensibilisation n'ont pas pour but de fournir des connaissances scientifiques aux citoyens, mais de leur donner envie d'agir pour protéger la forêt et de prendre des responsabilités.

D'après notre étude, les impacts écologiques et sociaux-économiques des routes sur les massifs forestiers, ne sont pas pris en compte. Notant que les résultats présentés ne sont qu'une introduction à une recherche qui pourrait être plus approfondie, développée, détaillée et répétée. Cependant, ils constituent une première contribution à l'étude des perturbations engendrées par une route touristique sur la forêt en Kabylie.

Conclusion

générale

# Références bibliographiques

## Liste des Références

- Abbas M, 2013.** *Incidence économique des feux de forêts sur les subéraies*, Université de Tlemcen, Journées d'étude sur la réhabilitation des suberaies incendiées et Reboisement, 30 p.
- Abdelmoula K, 2013.** Etude sur la réhabilitation des subéraies incendiées et reboisements, INRGREF TLEMEN.[En ligne] URL : <http://www.rencontre-medsuber.com/dmediafiles/biblio/2013/2013-15.pdf>.
- afares*) dans la forêt d'Akfadou et Beni-Ghobri en Algérie. Rapport de D.E.A d'écol. Medit.
- Allal M., 2015.** Le cheptel national dépasse 34 millions têtes, *l'éco news*, [En ligne] URL : [www.leconews.com/.../le-cheptel-national-depasse-34-millions-tetes-31-05-2015-174536\\_291.php](http://www.leconews.com/.../le-cheptel-national-depasse-34-millions-tetes-31-05-2015-174536_291.php)
- Aoudia F ,2013.** La gestion intercommunale des services publics locaux : Application au service des déchets dans la wilaya de Tizi-Ouzou  
[http://www.ummtto.dz/IMG/pdf/Fairouz\\_AOUDIA.pdf](http://www.ummtto.dz/IMG/pdf/Fairouz_AOUDIA.pdf)
- Arfa Azzedine M., 2008.** *Les incendies de forêt en Algérie : Stratégies de prévention et plans de gestion*. Mémoire de Magistère en Ecologie et Environnement, université Mentouri Constantine, 123 p. [En ligne] URL : [bu.umc.edu.dz/theses/biologie/ARF5120.pdf](http://bu.umc.edu.dz/theses/biologie/ARF5120.pdf)
- Bedrani A., 1993.** La place des zones steppiques dans la politique agricole algérienne. Séminaire sur la désertification et l'utilisation des sols dans le bassin
- Benabid A., 2000.** Flore et écosystème du Maroc : évaluation et préservation de la biodiversité. Ibis Press, Paris, 357 p.
- Blanc-Pamard C. etRakotoRamiarantsoa H., 2003.** Madagascar : Les enjeux environnementaux In : Lesourd M. (éd.). L'Afrique. Vulnérabilité et défis. Nantes, France : éditions du Temps, 354-376.
- Boudy P., 1952.** Guide du forestier en Afrique du Nord. Ed. La maison rustique. 505 p.
- Boudy P., 1955.** Economie forestière nord-africaine. Tome IV, Description forestière de
- Boudy. P., 1952.** Guide du forestier en Afrique du Nord. La maison rustique (Paris), p
- BoudyP, (1952).** Guide du forestier en Afrique du nord. La maison. Paris
- Bouhraoua R.T., 2003.** Situation sanitaire de quelques forêts de chêne
- Bouregbi I, 2013 .** Causes et conséquences des feux de forêts sur la production du liège dans les subéraies du nord -Est algérien -Essai de valorisation et réhabilitation-, thèse de Magister, Université Constantine « 1 »,155p .

**Bourgeois L., Kneeshaw D., Et Boisseau G., 2005.** Les routes forestières au Québec : Les impacts environnementaux, sociaux et économiques, *Vertigola revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 6, Numéro 2, 17p.

*Bou-Taleb, du reboisement de Zenadia et du parc national d'el Kala.* Thèse de doctorat, université de Sétif, 105 p.

Centre régional de la propriété forestière ,2010. Qu'est-ce qu'un défrichement. [En ligne] URL : <https://www.ofme.org/crpf/documents/fiches/633500.pdf>

**Chevalier H., 2002.** Suberaie et biodiversité : enjeux et gestion [en ligne]. Vivexpo : biennale du liège et de la forêt méditerranéenne. Colloque biodiversité et paysage, 21 mai 2002, Vivès, (Perpignan). [Consulté en août 2005]. [En ligne] URL : [www.vivexpo.org/foire/images/chevallier.pdf](http://www.vivexpo.org/foire/images/chevallier.pdf).

**Chevrier P., 1996.** Opération Malaza : problématique de la forêt de tapia. Berne : Programme FDP, Intercoopération Suisse.

**Clement V., 1999.** *Les milieux forestiers méditerranéens* In : Les Milieux forestiers – aspects géographiques ; coordination Jean-Jacques Dubois, Dossiers des images économiques du Monde, Dossier 25, SEDES, pp 183-204 de suberaie tunisienne. [En ligne] URL :

**Définition de la pollution,** [En ligne] URL : <http://www.lyc-ferry-conflans.ac-versailles.fr/Disciplines/SVT/MISVT/2nde3-09-10/Th6-DD/Site-Laura-Chahrazed/2definition-pollution.html>

**Démographie Algérienne, 2014.** [En ligne] URL : dynamique post - incendie des successions végétales et leur biodiversité. Thèse En Algérie, les éleveurs préconisent le pâturage libre du bétail, sans limitation de la densité de charge et sans clôtures (Montero et Canellas, 1998). *évolution d'ici à trente ans.* – Forêt méditerranéenne XX(1): 3-8.

**FAO, 2003.** Les terres de parcours. [En ligne] URL : <http://www.fao.org/docrep/w4442f/w4442f0r.htm>

**FAO, 2012.** La forêt dans tous ses états. . [En ligne] URL :

**FEMIP, 2008.** Changement climatique et énergie en Méditerranée ,582P . [En ligne] URL : [http://www.eib.org/attachments/country/climate\\_change\\_energy\\_mediterranean\\_fr.pdf](http://www.eib.org/attachments/country/climate_change_energy_mediterranean_fr.pdf) forestales, Actas de Los Primeros Encuentros Científicos del parque natural de

**FOSA, 2001.** L'Etude prospective du secteur forestier en Afrique, 60 P [En ligne] URL : <http://www.fao.org/3/a-x6771f.pdf>

**FRAPNA, 2012.** Lutter contre les décharges sauvages, *Rhône-Alpes de Protection de la Nature*, 28p.

**Gelard J.P., 1978** – Carte géologique du nord-est de la Grande Kabylie, schéma structural, échelle 1/2.105. Travaux du laboratoire associé au C.N.R.S. N°157.

**GHALEM et al, 2011.** Etude de l'impact de l'état sanitaire de l'arbre sur la croissance du liège : cas de deux suberaies de l'ouest algérien ; Zariéffet (W.Tlemcen) et M'sila (W. Oran) Université de Tlemcen. [En ligne] URL : [www.rencontre-medsuber.com/dmediafiles/.../2011poster16.pdf](http://www.rencontre-medsuber.com/dmediafiles/.../2011poster16.pdf)

**HEDIDI D, 2010.** Impact des facteurs climatiques sur la dégradation de la forêt de Djebel Saadia- diagnostic et perspectives d'amélioration. thèse de Magister, université Hassiba Ben Bouali Chlef, 98p.

**Herve, 2010.** Les Décharges Sauvages, *Fédération régionale des associations de protection de l'environnement et de la nature*, 4p.

<http://www.andi.dz/PDF/demographie/D%C3%A9mographie%20alg%C3%A9rienne%202014.pdf>

**Kerrache G, 2012.** Caractéristiques et gestion des formations forestières en Algérie, 20 p. [En ligne] URL : [dspace.univ-tlemcen.dz/.../3/chapitre1-KERRACHE-Ghaouti.pdf](http://dspace.univ-tlemcen.dz/.../3/chapitre1-KERRACHE-Ghaouti.pdf)

**Kerrache G., 2012.** Caractéristiques et gestion des formations forestières en Algérie <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/287/3/chapitre1-KERRACHE-Ghaouti.pdf>

**Kull C.A., Ratsirarson J. & Randriamboavonjy G., 2005.** Les forêts de tapia des Hautes Terres malgaches. *Terre Malgache*, 24(2), 22-58.

**L'IRD, 2009.** Les sols, des milieux vivants très fragiles, qu'est-ce qu'un sol. [En ligne] URL : <http://www.suds-en-ligne.ird.fr/sols/sols.pdf>.

**Laouar s, 2011.** État de la Biodiversité en Algérie, Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme (MATET), Algérie 10p. [En ligne] URL : [http://www.sifee.org/static/uploaded/Files/ressources/actes-des-colloques/paris/session-1-1/1\\_LAOUAR\\_TXT.pdf](http://www.sifee.org/static/uploaded/Files/ressources/actes-des-colloques/paris/session-1-1/1_LAOUAR_TXT.pdf).

**Lapie G., 1909.** Etude phytogéographique de la Kabylie du Djurdjura. Thèse Doct. ès Sc. Nat., Univ. Paris, De la grave éd., 156p. Paris.

**Le Houérou H. N., 1993.** Salt tolerant plants for the arid regions of the Mediterranean isoclimatic zone. In : H. Lieth and A. El Masoom (eds), *Towards the rational*

use of highsalinity-tolerant plants. Vol 1 . Kluwer. Acad. Publ, Dordrecht, The Netherlandspp:403- 422.

**Le houerou H.N., 1968.** La désertification du Sahara septentrional et des steppes.

**Le petit quotidien, 2016.** [En ligne] URL : <http://www.lepetitquotidien.fr/fiche-expose/leau-et-lenvironnement/la-dur-e-de-vie-des-d-chets-f1482>

**Lefebvre H, 1900.**Les forêts de l'Algérie

**Les feux de forêt ,2002.** Dossier D'information, Ministère de l'écologie et du développement durable. [En ligne] URL : [www.mementodumaire.net/wp.../Risques-feux-de-forêts-2004.pdf](http://www.mementodumaire.net/wp.../Risques-feux-de-forêts-2004.pdf)

**Leslous S, 2015.** Yakourène : une catastrophe écologique menace la forêt, *Liberté*.

[En ligne] URL : <http://www.liberte-algerie.com/actualite/yakourene-une-catastrophe-ecologique-menace-la-foret-230622>.liège de l'Ouest Algérien, Etude particulière des problèmes posés par

**Louni D., 1994.** Les forêts algériennes, *forêt méditerranéenne*, XV, (1) 59-63. [En ligne] URL : [documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/40529/59.pdf?](http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/40529/59.pdf?)

**Madoui, 2013.** *Les incendies de forêts en Algérie. Étude de l'évolution après feu des*  
Magister INA Alger, 88 p + annexes.

**Meddour R, 1993.** Analyse phytosociologique de la chênaie caducifoliée mixte de Tala Kitane (Akfadou, Algérie).*Ecologiamediterranea* , vol.19 (3-4), p.43-51,  
[http://infodoc.agroparistech.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=88347](http://infodoc.agroparistech.fr/index.php?lvl=notice_display&id=88347)

**Meddour-Sahar O, 2014.** *Les feux de forêts en Algérie : Analyse du risque, étude des causes, Evaluation du dispositif de défense et des politiques de gestion.* Thèse de Doctorat en Foresterie, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 256 p.

**Meddour-Sahar O., Bouisset C., et Derridj A., 2013.** La gestion du risque incendie de forêt en Algérie : des mesures curatives ou préventives ? *IVème Conférence Internationale/ Sur Les Stratégies de Prévention des Incendies dans les Forêts D'Europe du Sud ?* Bordeaux (France), 7 Au 9 Janvier 2013. <http://www.efiatlantic.efi.int/>

**Meddour-Sahar O., Lovreglio R., Meddour R., Leone V., Derridj A., 2013.** Fire and people in three rural communities in Kabylia (Algeria): results of a survey. *Open Journal of Forestry*, 3: 30-40. Doi: 10.4236/ojf.2013.31006.

<http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?paperID=27362&>

**Messaoudene M, 2011.** Reboisements en Chêne Liège, Unité de Recherche enForesterie Station Régionale de Tizi-Ouzou

- Messaoudène M., 1986.** Etude de la croissance radiale du chêne Afarés (*Quercus*
- Messaoudene M., Tafer M., Loukkas A., Marchal R., 2008.** Propriétés physiques du bois du chêne zéen de la forêt des Ait Ghobri (Algérie). *Rev. Bois et Forêt des tropiques*. 4eme trimestre, p 298. Métro. A., 1975. Dictionnaire forestier multilingue. Association Française des eaux et des forêts.
- Michon G., Bouamrane M. 1996.** Anthropisation et artificialisation : continuité ou rupture avec un état naturel, Action Incitative : Dynamique et Usage des Ressources Renouvelables : Colloque de Clôture, Orléans (FRA), 1996/10/16-17, Orléans : ORSTOM, 1996, p. 59-74 multigr.. . [En ligne] URL : <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010011970>
- MONTERO G. & CANELLAS I., 1998.** Salviculturay gestion soslenible de sistemas forestales, Actas de Los Primeros Encuentros Cientificos del parque natural de Penalara, 29-31 Mai. Conserjeria de Medio Ambienté de Madrid.
- Montero G. et Canellas I., 1998.** Salviculturay gestion soslenible de sistemas
- Nations Unies, 1999.** Tourisme et protection de l'environnement. Conseil économique et social, 11p.
- NSIBI , 2006.** Impacts des facteurs biotiques et abiotiques sur la dégradation
- Orsi F., Geneletti D. & Newton A., 2011.** Towards a common set of criteria and indicatorstoidentifyforestrestitutionpriorities: an expert panel-basedapproach. *Ecol. Indic.*, 11,337-347.
- Ouelmouhoub S., 2003.** Contribution à l'étude des suberaies de la région d'El Kala :
- Parde J. et Bouchon J., 1988.** Dendrométrie. 2e édit. Nancy, école Nationale du génierural, des eaux et forêts. 328 P.
- Parde. J., 1961.** Dendrométrie. E.N.E .F. Nancy, 350p.
- Patrick, B et al ,2010.** Protection des forêts tropicaleset de leur biodiversitécontre la dégradation etla déforestation, 103p. , [En ligne]  
URL :<http://www.oeconomia.net/private/dvlpdurable/deforestation-oct2010.pdf>
- Penalara, 29-31 Mai. Conserjeria de Medio Ambienté de Madrid.
- peuplements de Pinus halepensis Mill. dans l'Est algérien. Cas de la forêt de*
- Plaisance, 1974.** Conséquences des incendies, 4p, [En ligne]  
URL :[documents.irevues.inist.fr/bitstream/.../RFF\\_1974\\_S\\_T1\\_194.pdf](http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/.../RFF_1974_S_T1_194.pdf)
- PNAE-DD, 2002.** Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable. [En ligne] URL : [siteresources.worldbank.org/EXTMETAP/.../COED-AlgeriaCR-FR.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTMETAP/.../COED-AlgeriaCR-FR.pdf)

**Puech G., 2008.** *L'homme et la Forêt*, Visite à l'Académie des Sciences, Lettres et Arts de Clermont-Ferrand, 14. [En ligne] URL : [pwww.ac-sciences-lettres-montpellier.fr/.../PUECH2008-2.pdf](http://pwww.ac-sciences-lettres-montpellier.fr/.../PUECH2008-2.pdf)

**Quézel P. et Médail F., 2003.** *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin*

**Quézel P., 1999.** *Biodiversité végétale des forêts méditerranéennes, son*

**Robbins W., Weier, T. et Stocking, C. 1958.** *Botany, an introduction to plant science.* John Wiley, New York.

**Rondeux J., 1993.** *la mesure des arbres et des peuplements forestiers.* Ed. Presses de Gembloux, Belgique, 521p.

**Saverous ,2008.** *Tourisme, Hôtellerie et environnement .impacts et solutions*, 24p

**Seconde communication national de l'Algérie sur les changements climatique a la**

**CCNUCC, 2010.** [En ligne] URL : <http://unfccc.int/resource/docs/natc/algnc2.pdf>

**Seigue A. 1985 :** *L\_a\_f\_o\_r\_ê\_t\_c\_i\_r\_c\_u\_m\_m\_é\_d\_i\_t\_e\_r\_r\_a\_n\_é\_e\_n\_n\_e\_e\_t\_s\_e\_s\_p\_r\_o\_b\_l\_è\_m\_e\_s\_,\_T\_e\_c\_h\_n\_i\_q\_u\_e\_s\_a\_g\_r\_i\_c\_o\_l\_e\_s\_e\_t\_p\_r\_o\_d\_u\_c\_t\_i\_o\_n\_m\_é\_d\_i\_t\_e\_r\_r\_a\_n\_é\_e\_n\_,\_E\_d.\_M\_a\_i\_s\_o\_n\_n\_e\_u\_v\_e\_e\_t\_l\_a\_r\_o\_s\_e\_e\_t\_A.C.C.T.,\_P\_a\_r\_i\_s\_:\_p\_p\_6\_9\_-8\_2\_,\_3\_0\_2\_-3\_0\_5\_*

**Seigue A., 1985 :** *La forêt circum-méditerranéenne et ses problèmes.* Paris; Maison neuve,350p.[synapse.uqac.ca/.../Forets\\_et\\_humains\\_Etude\\_complete\\_Chap\\_01.pdf](http://synapse.uqac.ca/.../Forets_et_humains_Etude_complete_Chap_01.pdf)

Univ. Aix Marseille. 39 p.

**Varela M, 2013.** *Gestion des suberaies au Portugal - la récupération des subéraies post-incendie*, Journées d'Etude sur la Réhabilitation des Subéraies Incendiées et Reboisements-Janvier 2013, Algerie.

**William M,et al .** *Rejet de souche - Groupe d'étude de l'arbre.*, [En ligne] URL :

[www.groupedetudedelarbre.org/userfiles/REJETDESOUCHE.rtf](http://www.groupedetudedelarbre.org/userfiles/REJETDESOUCHE.rtf)

**Zinger., 1963.** *Estimation de variance avec échantillonnage systématique.* *Revue de statistique appliquée*, tome 11, n°2, p89-97. [En ligne]

URL : [http://www.numdam.org/item?id=RSA\\_1963\\_11\\_2\\_89\\_0](http://www.numdam.org/item?id=RSA_1963_11_2_89_0)

## **Résumé**

*L'Algérie est un pays en voie de développement où une remarquable pression s'exerce sur le milieu forestier par l'augmentation des routes construites. Ces dernières induisent à des changements qui sont principalement la destruction et la fragmentation des habitats, la mortalité due aux collisions avec les véhicules, la modification du comportement animal, l'altération de l'environnement physique et chimique, la propagation d'espèces exotiques et l'utilisation anthropique croissante du territoire.*

*Notre étude s'inscrit dans le cadre du suivi du phénomène de la perturbation anthropique et touristique sur le massif de Beni Ghobri et leurs effets négatifs sur les chênes.*

*Lors de cette étude 35 placettes ont été échantillonnées systématiquement de part et d'autre de la route touristique (N°12) qui traverse les quatre cantons Aboud, Ain El Anceur et Sidi Brahim, Tizi Oufllah, pour l'estimation de plusieurs indicateurs de perturbation actives et visibles (fréquence touristique, coupes en délit, surpâturage, passage du feu, pollutions, décharges sauvages, tourisme incontrôlé...et.).*

*La lecture des estimations montre très clairement la vulnérabilité due à l'action destructrice et non raisonnée du tapis forestier, ce qui est confirmé par les variables explicatives identifiées dans l'étude quantitative. Un contexte économique difficile et un cadre institutionnel faible favorisent ces activités. Cette situation engendre à cours terme des conséquences néfastes sur le massif forestier le plus important économiquement de la wilaya.*

*L'originalité du présent travail demeure dans la mise en évidence pour la première fois en Kabylie de la présence des perturbations engendrées par une route touristique. Dans l'esprit du développement durable, et dans la préservation du tapis forestier.*

**Mots-clés :** *Chêne liège, Beni Ghobri, route touristique, perturbations anthropiques, décharges sauvages, tourisme incontrôlé.*