

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE de TLEMCEM
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de
l'Univers

Département des Ressources Forestières

Laboratoire : Gestion Conservatoire de l'Eau, du Sol et des Forêts et Développement
Durable des zones montagneuses de la région de Tlemcen

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par

MALIOUI Sihem

Option : Ecologie, gestion et conservation de la biodiversité

Thème

La résilience des écosystèmes forestiers à la fréquentation
touristique : cas du parc national de Tlemcen

Soutenu le 06 /07 /2021 devant le jury composé de :

Président	Mr BELLIFA M	M.A.A	Université de Tlemcen
Encadreur	Mr BERRICHI M	Professeur	Université de Tlemcen
Examineur	Mme MEDJAHDI A	Professeur	Université de Tlemcen

Année universitaire 2020/2021

REMERCIEMENT

Tout d'abord, je remercie **ALLAH** tout puissant de m'avoir donné la force et les moyens pour accomplir ce modeste travail.

Je tiens à remercier vivement **Mr BERRICHI Mohamed** mon encadreur, qui a donné un sens à mon travail grâce à ses conseils et ses orientations significatives, a su m'accompagner dans cette expérience de recherche.

Mes vifs remerciements vont à Monsieur **Mr.BELLIFA Mohammed** Maître-assistant classe A au département des Ressources Forestières de l'Université de Tlemcen d'avoir accepté de présider ce jury.

J'adresse ma gratitude également à **Madame MEDJAHDI- LETREUCH BELAROUCI Assia** Professeur au département des Ressources Forestières de l'Université de Tlemcen d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Mes sincères remerciements sont adressés également à tous les enseignants du département des Ressources Forestières de l'Université Abou Bakr Belkaid –Tlemcen.

Un très grand merci à mes chers parents, à mes chers frères, mes voisins, à tous mes amis et collègues de l'Université de Tlemcen pour leurs soutiens et leurs encouragements.

En fin, je tiens à remercier l'ensemble des personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

« QUE DIEU VOUS BENISSE »

MALIOUI Sihem

Dédicace

Louange à Dieu Tout-Puissant pour toutes ses bénédictions et faveurs sur moi

Durant tout mon parcours scolaire, je suis passée par des hauts et des bas, et grâce à dieu j'ai pu enfin achever mon cursus.

Je dédie ce mémoire :

A mes chers parents, qui m'ont toujours aidé à surmonter n'importe quel obstacle sans lâcher prise et qui m'ont donné le courage de toujours continuer, je ne cesserai jamais de les remercier.

A mes frères « Hichem, Imed et Yasser », auxquels j'exprime mon amour.

A mes chers (es) ami (es). Avec lesquels j'ai passé des moments précieux et inoubliables.

A mes chers camarades de ma promotion, qui m'ont toujours soutenu et encouragé.

A mes sœurs Moufida et Amira, Zahra, elles m'ont toujours soutenu

A toute ma famille sans exception.

A mon encadreur qui m'a suivi minutieusement dans mon travail et m'a orienté dans ma démarche de recherche et m'a même assuré un stage qui m'a permis de me former afin de réaliser l'approche de mon étude; mes remerciements les plus sincères.

A tous mes enseignants du primaire, moyen, secondaire et universitaire qui m'ont transmis leur savoir pour devenir ce que je suis maintenant ; trouvez ici ma gratitude et ma reconnaissance. Qui m'ont toujours soutenu et encouragé

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail

RESUME : La résilience des écosystèmes forestiers à la fréquentation touristique : cas du parc national de Tlemcen

Le phénomène des impacts des visiteurs dans les forêts récréatives a pris une grande ampleur ces dernières années. L'objectif de ce travail consiste à déterminer et quantifier les impacts auxquels les écosystèmes forestiers font face dans la forêt domaniale de Tlemcen.

Cette forêt est exposée à plusieurs catégories d'impacts dans les cinq cantons (Boumediene, Dar Cheer, Sarrar, Attar et Moudjel). A la fragmentation (sentier, piste et route); aux infrastructures d'accueils (terrain de sport, aire de jeux et espace de loisir), à l'urbanisation, aux risques d'incendies et le décharge. Les atteintes au site par ces impacts sont estimées par une dégradation de 2,42 % liée à la fragmentation. Un potentiel de nuisance de 5.3% et 5.9% lié respectivement aux infrastructures d'accueils et à l'urbanisation.

Les mots clés : forêt domaniale Tlemcen ; activités récréatives ; fragmentation ; infrastructure ; urbanisation ; résilience.

ملخص: قدرة النظم البيئية للغابات على الصمود أمام تواتر السائحين: حالة منتزه تلمسان الوطني

ازدادت أهمية ظاهرة تأثير الزائر في الغابات الترفيهية في السنوات الأخيرة. الهدف من هذا العمل هو تحديد وقياس التأثيرات التي تواجهها النظم البيئية للغابات في غابة ولاية تلمسان.

تتعرض هذه الغابة لعدة فئات من التأثيرات في مقاطعاته الخمسة (بومدين، دارشير، صرار، عطار، موجل). إلى التجزئة (المسار والمسار والطريق)؛ البنية التحتية للاستقبال (الملاعب الرياضية، والملاعب، ومنطقة الترفيه)، والتحضر، ومخاطر الحرائق، ودفن النفايات. تم تقدير الأضرار التي لحقت بالموقع من خلال هذه الآثار من خلال تدهور بنسبة 42.2٪ مرتبط بالتفتت. إمكانية الإزعاج بنسبة 5.3٪ و 5.9٪ مرتبطة على التوالي بالبنية التحتية للاستقبال والتحضر

كلمات مفتاحية: غابة ولاية تلمسان؛ الأنشطة الترفيهية؛ تجزئة. البنية الأساسية؛ تحضر؛ صمود

ABSTRACT : The resilience of forest ecosystems to tourist frequentation: the case of Tlemcen National Park

The phenomenon of visitor impacts in recreational forests has grown in importance in recent years. The objective of this work is to determine and quantify the impacts that forest ecosystems face in the Tlemcen state forest.

This forest is exposed to several categories of impacts in the five cantons (Boumediene, Dar Cheer, Sarrar, Attar and Moudjel). To fragmentation (path, track and road); reception facilities (sports ground, playground and leisure area), urbanization, fire risks and landfill. The damage to the site by these impacts is estimated by a degradation of 2.42 % linked to fragmentation. A nuisance potential of 5.3% and 5.9% linked respectively to reception infrastructure and urbanization.

Keywords : Tlemcen state forest; recreational activities; fragmentation; infrastructure; urbanization; resilience.

Liste des figures

Figure	Titre	page
Figure01	Les trois couronnes périurbaines et leurs forêts	5
Figure 02	la forêt domaniale de Tlemcen avec les cinq cantons	27
Figure 03	Les moyennes des températures des 02 stations météorologiques (1984-2016).	30
Figure 04	différentes situations à des impacts dans canton Boumediene.	40
Figure 05	différentes situations des impacts dans canton Dar cheer	48
Figure 06	différentes situations à des impacts dans canton Sarrar	51
Figure 07	différentes situations à des impacts dans canton Attar	54
Figure 08	différentes situations à des impacts dans canton Moudjel	55

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	page
Tableau 01	Caractéristiques physiques de la forêt domaniale de Tlemcen	27
Tableau 02	moyennes mensuelles des températures de la station d'El M'effarouche et de la station de SafSaf, période (1984 – 2016)	29
Tableau 03	La fréquentation au niveau de la forêt domaniale de Tlemcen (2012, 2014).	31
Tableau 04	Les types d'impacts de la fragmentation dans le canton Boumediene	39
Tableau 05	Les types d'impacts de l'infrastructure et l'urbanisation dans le canton Boumediene	42
Tableau 06	Les types d'impacts de la fréquentation dans le canton Dar Cheer	49
Tableau 07	Les types d'impacts de la fréquentation dans le canton Sarrar	52
Tableau 08	Les types d'impacts de la fragmentation dans le canton Attar	54
Tableau 09	Les types d'impacts de la fragmentation dans le canton Moudjel	56
Tableau 10	L'importance des sentiers, des pistes et des routes dans les différents cantons.	57
Tableau 11	L'importance des infrastructures dans les différents cantons.	59
Tableau 12	L'importance de l'urbanisation dans les différents cantons.	60

Liste des photos

Liste des photos		Page
Photos 01	les sentiers à l'Est du canton Boumediene. A gauche (passage de troupeaux) ; À droite (randonnée)	44
Photos 02	les sentiers à l'Ouest du canton Boumediene. A gauche (passage de troupeaux) ; À droite (randonnée pédestres sportives)	44
Photos 03	les pistes de servitudes dans le canton Boumediene indiquant sur la droite l'apparition des plantes envahissantes (l'ailante)	45
Photo 04	pistes servitude non comptabilisé	45
Photos 05	les routes dans le canton Boumediene	45
Photo 06	l'effet de la route dans l'introduction des plantes envahissantes	46
Photo 07	aires des jeux dans le canton Boumediene	46
Photo 8	terrains de sport dans le canton Boumediene	46
Photos 09	le mausolée de Sidi Abdellah	47
Photo 10	clairière du grand virage « Djorf »	47
Photos 11	les impacts des décharges dans le canton Boumediene	47
Photo 12	Espace de loisir dans le canton dar cheer	50
Photo 13	centre de repos dans le canton dar cheer	50
Photo 14	aire des jeux dans le canton Sarrar pour les enfants	53
Photo 15	espace de loisir dans le canton Sarrar	53
Photo 16	piste favorise le ruissellement dans le canton Sarrar	53

LISTE DES ABREVIATIONS

D.G.F : Direction Générale des Forêts.

F.D.T : Forêt Domaniale de Tlemcen.

P.N.T : Parc National de Tlemcen.

CFT : Conservation des forêts de Tlemcen

FAO : organisation des nations unies

% : Pourcentage

Fig : Figure.

Ha : Hectare.

RN : Route Nationale.

m : mètre.

Km : kilomètre.

Tab : Tableau.

N : Nombre

°C : Degré Celsius

ca++ : Le calcium

Sommaire	Page
Introduction générale	1
Chapitre I : Forêts urbaines et suburbaines	
I.1. Définitions et classifications des forêts urbaines et périurbaines	4
I.1.1. Définitions des forêts urbaines et périurbaines	4
I.1.2. Le rôle des forêts urbaines	6
I.1.3. Principaux types de forêts urbaines et suburbaines	6
I.1.4. Classifications des forêts urbaines et périurbaines	7
I.2. Importance des forêts urbaines et périurbaines	8
I.3. Les bénéfices	8
I.4. Les difficultés à surmonter pour avoir une forêt urbaine saine	9
I.5. Les forêts urbaines/ suburbaines favorisent l'éducation environnementale	9
Chapitre II : La notion récréative des forêts	
II.1. Historique de la fonction récréative des forêts	12
II.2. L'objectif des Forêts récréatifs	13
II.3. Opportunités des loisirs pour la foresterie	14
II.4. Des limites de la fonction sociale des forêts	14
II.5. L'impact des activités récréatives des touristiques sur la biodiversité en forêt	15
II.5.1. Impact des activités récréatives sur les ressources en eau	15
II.5.2. Impact des activités récréatives sur la dégradation du terrain	15
II.5.3. Impact des activités récréatives sur la biodiversité	16
II.5.4. Impact des activités récréatives sur la prolifération des déchets	17
II.5.5. Impact des activités récréatives sur les désastres naturels	17
II.5.5.1. Impacts sur les incendies	18
II.5.5.2. Impacts sur les Changements climatiques	18
II.5.5.3. Impacts sur la Pollution atmosphérique et bruit	18
II. 6. La notion de la résilience	19
II.7. la typologie des visiteurs	21
Chapitre III : Présentation de la zone d'étude « forêt domaniale de Tlemcen »	

III.1 Présentation géographique et administrative	26
III.2. Etude de milieu physique	27
III.3.Richesses faunistiques et floristiques	28
III.3.1.La flore	28
III.3.2.La faune	28
III.4.Etude climatique	28
III.4.1.Paramètre climatique	29
III.4.1.1.Température	29
III.5.La fréquentation au niveau de la forêt domaniale de Tlemcen	30
Chapitre IV : Application, résultat, discussion et proposition	
IV-1 Catégorisation des impacts	33
IV.1.1. Fragmentation	33
IV.1.2. L'infrastructure	36
IV.1.3. L'urbanisme	36
IV.1.4. Décharges	37
IV.2. Méthodologie	37
IV.3.Matériels utilisés	37
IV.4.Tableau de conduite des observations	38
IV.5. La localisation des impacts	40
IV.5. 1. Canton Boumediene	40
IV.5. 1.1.Coordonnées géographiques des impacts des visiteurs dans le canton Boumediene « fragmentation »	41
IV-5-1-2-Coordonnées géographique des impacts des visiteurs dans le canton Boumediene « infrastructure et l'urbanisation »	41
IV.5. 1.3.Fragmentation	43
IV.5. 1.4.Infrastructure	43
IV.5. 1.5. L'urbanisme	43
IV.5. 1.6. Autres installations	43
IV.5. 1.7. Les photos des impacts dans le canton Boumediene	44
IV.5.2. Canton Dar Cheer	48
IV.5.2.1. Les Coordonnées géographique des impacts des visiteurs dans le canton Dar Cheer	49
IV.5.2.2. Fragmentation	49

IV.5.2.3. Infrastructure	49
IV.5.2.4.Habitat	50
IV.5.2.5.Les photos des impacts dans le canton Boumediene	49
IV.5.3.Canton Sarrar	51
IV.5.3.1.Coordonnées géographique des impacts des visiteurs dans le canton Sarrar	52
IV.5.3.2. Fragmentation	52
IV.5.3.3.Infrastructure	52
IV.5.3.4.Habitat	53
IV.5.3.5.Décharge	53
IV.5.3.6.Les photos des impacts dans le canton Sarrar	53
IV.5.4.Canton Attar	54
IV.5.4.1.Coordonnées géographique des impacts des visiteurs dans le canton Attar	54
IV.5.4.2.Habitat	55
IV.5.5.Canton Moudjel	55
IV.5.5.1.Coordonnées géographique des impacts des visiteurs dans le canton Moudjel	56
IV.5.5.2.Piste	56
IV.6. Présentation des résultats	56
IV.6.1. Fragmentation	59
IV.6.2.Infrastructure	59
IV.6.3.L'urbanisation	60
IV.7.Effets des impacts sur d'autres impacts résiduaire	61
IV.7.1.Effets des impacts sur les incendies survenus dans la forêt domaniale de Tlemcen	61
IV.7.2.Effets des impacts sur les décharges rencontrées dans la forêt domaniale de Tlemcen	62
IV.8.Conclusion	62
IV.9. Proposition de méthode de prévention	63
IV.9.1. Méthodes de préventions appropriées aux situations des impacts de fréquentation dans la FDT	63
IV.9.1.1.Fragmentation	63
IV.9.1.2.l'infrastructure	64

IV.9.1.3.l'urbanisation	64
IV.9.1.4.Décharge	65
Conclusion	66
Références bibliographiques	67

INTRODUCTION GENERALE

Dans la foresterie traditionnelle, la valeur des forêts s'apprécie par les avantages économiques issus de l'utilisation directe du bois. Cependant, au cours des dernières décennies, la compréhension et la demande de la population en matière de forêts ont subi des changements subtils. La fonction santé et forme physique, la valeur récréative et le paysage l'appréciation tirée des visites forestières a suscité une attention accrue. Par conséquent, les gens profitent beaucoup plus du tourisme forestier pendant leur temps libre. Des études antérieures ont montré que marcher dans une forêt peut atténuer le stress et génère un effet de décompression connu par les usagers des espaces forestiers. (Zhang et al., 2019)

Les forestiers sont obligés de déterminer les causes afin d'imposer différentes règles préventives. Dans les forêts où les impacts de fréquentation des visiteurs est élevée, la planification forestière et les normes techniques de construction doivent prévoir des méthodes et des propositions pour diminuer le pourcentage de impacts négative dans les forêts récréatives, adaptés à chaque cas, de façon à sauvegarder: les écosystèmes forestiers et la faune, les biodiversités, les constructions

La résilience d'un écosystème correspond à sa capacité à se réorganiser après une perturbation par les impacts de fréquentation, afin de conserver la même structure et des fonctions comparables. Après certaines perturbations, les forêts sont la plupart du temps capables de se régénérer (Mackey,2009).

Le présent travail s'inscrit dans l'appréciation de la résilience des écosystèmes forestières soumis à une intense activité récréative qui impacte négativement la forêt domaniale de Tlemcen. Les situations rencontrées sont nombreuses : (1) les fragmentations (sentier, piste et route) qui parcourent une grande partie de la forêt, (2) l'infrastructure (terrain de sport, aire de jeux et espace de loisir), (3) l'urbanisation dans la zone périphériques de la forêt et (4) incendies et décharges.

La présente étude est abordée par une synthèse bibliographique sur les forêts urbaines et suburbaines, le deuxième chapitre traite la notion récréative des forêts ainsi que leur impacts négatifs, le troisième chapitre présente le milieu physique de la forêt domaniale de Tlemcen avec ces cinq cantons. Le quatrième chapitre identifie toutes les situations des impacts pour chaque canton, avec une présentation de ces impacts dans des cartes et des tableaux explicatifs pour dégager à la fin une propositions de méthodes de préventions contre ces les impacts négatives de fréquentation des visiteurs dans la forêt domaniale de Tlemcen.

CHAPITRE I :
FORÊTS URBAINES ET SUBURBAINES

Les forêts et les autres espaces verts à l'intérieur et autour des villes offrent des endroits idéaux pour de nombreux loisirs de plein air et des activités de détente, contribuant de ce fait au bien-être humain. Les forêts urbaines filtrent et évacuent les polluants et les particules en suspension avec efficacité.

I.1. Définitions et classifications des forêts urbaines et périurbaines

I.1.1. Définitions des forêts urbaines et périurbaines

Les espaces périurbains peuvent être définis et catégorisés de plusieurs manières. Les villes croissent et s'étalent de façon tentaculaire ou en archipel et forment des couronnes périurbaines successives (Fig. 1). La première couronne périurbaine, ou plutôt l'espace suburbain, est la marge densément mais inégalement occupée située en continuité de l'agglomération urbaine. La deuxième couronne peut être caractérisée par un développement en archipel des villages secondaires. La troisième couronne périurbaine se compose de villages périurbains plus petits et d'un habitat plus diffus et plus éloigné de la ville centre, mais encore sous son influence (Dodier, 2007). Ces espaces périurbains sont aussi marqués socialement. Les habitants des banlieues défavorisées ne perçoivent pas les espaces boisés de la même manière que les habitants des lotissements prospères de la périphérie urbaine situés à proximité immédiate des « parcs » suburbains, ou que les habitants des lotissements plus ordinaires situés dans la seconde ou la troisième couronne. Les inégalités d'accès à la forêt peuvent même être un marqueur des inégalités environnementales, recoupant de façon transversale les inégalités sociales (Emelianoff, 2006). Dans les trois couronnes, les collectivités mettent à la disposition des populations de véritables « parcs » suburbains avec des équipements identifiés comme des forêts d'agrément et de proximité mais beaucoup plus vastes que ceux qui existent au sein de la partie dense de la ville. (Papillonet Dodier , 2011)

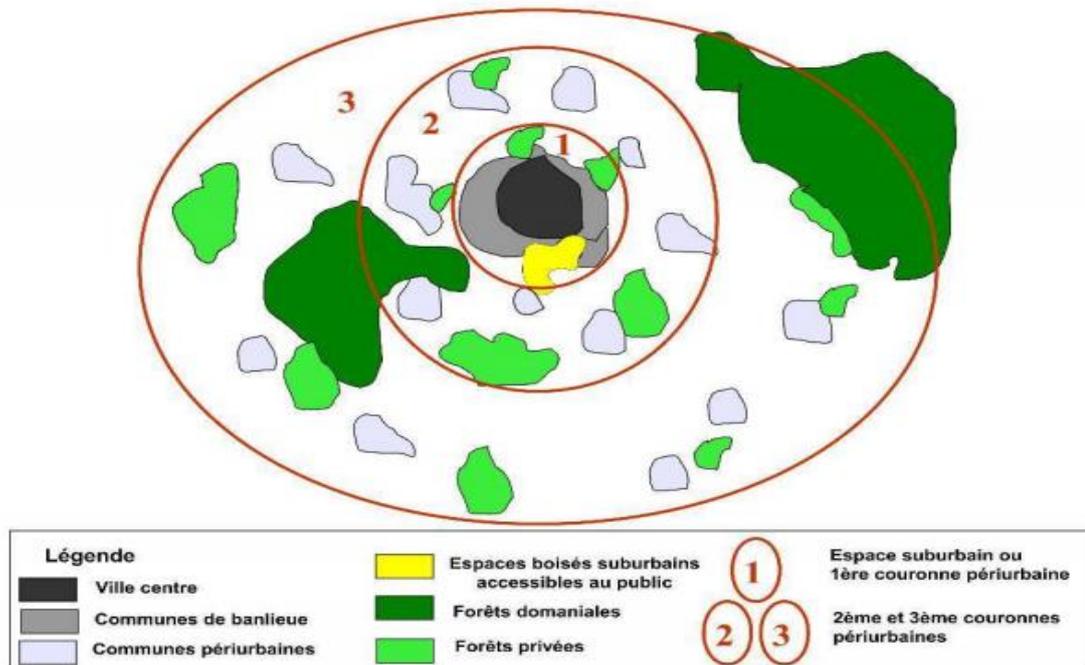


Figure 1: Les trois couronnes périurbaines et leurs forêts (Pascal et Rodolphe, 2011)

Il existe de nombreuses autres définitions des forêts urbaines et périurbaines :

Selon Deneke (1993), la foresterie urbaine et périurbaine est la planification, la plantation, la protection, l'entretien et le soin durables des arbres, des forêts, des espaces verts et des ressources connexes dans les villes et collectivités ainsi qu'en périphérie de celles-ci pour fournir aux gens des bienfaits associés à l'économie, à l'environnement, à la société et à la santé publique.

Les forêts urbaines et périurbaines peuvent se définir comme des réseaux ou des systèmes incluant toutes les surfaces boisées, les groupes d'arbres et les arbres individuels se trouvant en zone urbaine et périurbaine, y compris, donc, les forêts, les arbres des rues, les arbres des parcs et des jardins, et les arbres d'endroits abandonnés. Elles sont les piliers des infrastructures vertes, reliant les zones rurales aux zones urbaines et améliorent l'empreinte environnementale des villes (Salbitano et al., 2017).

Les forêts urbaines et périurbaines sont définies comme «les réseaux ou les systèmes incluant toutes les surfaces boisées, les groupes d'arbres et les arbres individuels se trouvant à l'intérieur et autour des zones urbaine» (FAO, 2017). Elles peuvent apporter une contribution notable à la qualité des espaces verts urbains. (Borelli et al ., 2018).

I.1.2. Le rôle des forêts urbaines

La liste des biens et services que peut fournir une forêt urbaine ou périurbaine est impressionnante. Les arbres et les espaces verts contribuent au refroidissement des villes, agissent comme des filtres naturels et absorbent le bruit ; ils améliorent les microclimats, et maintiennent et améliorent la qualité des ressources naturelles sol, eau, végétation, faune sauvage. Les arbres embellissent l'aspect des villes et contribuent de ce fait à la santé psychologique de leurs habitants. Au-delà de leurs avantages écologiques et esthétiques, ils fournissent aux plus démunis des moyens de survivre, notamment dans les pays en développement mais pas exclusivement dans ces pays (Kuchelmeister et Braatz ,1991 ; FAO, 2016).

I.1.3. Principaux types de forêts urbaines et suburbaines

Selon la FAO (2016) et Fabio et al. (2016), les principaux types de forêts urbaines et suburbaines sont :

- Forêts et surfaces boisées périurbaines : elles représentent des forêts et surfaces boisées entourant les villes qui peuvent fournir des biens et des services comme du bois, des fibres, des fruits, d'autres produits forestiers non ligneux, de l'eau potable, et des lieux de récréation et de tourisme ;
- Parcs de ville et forêts urbaines (> 0,5 ha) : ils sont des grands parcs urbains ou de quartier présentant une couverture terrestre variée et en partie équipé d'installations de loisir et de récréation ;
- Mini-parcs et jardins avec des arbres (< 0,5 ha) : ils sont des petits parcs de quartier équipés d'installations de loisir/récréation, jardins privés et espaces verts ;
- Arbres des rues ou dans les places publiques : ils sont des peuplements linéaires, des petits groupes d'arbres, et arbres individuels se trouvant dans des places, des parkings, des rues;

- Autres espaces verts avec des arbres : ils sont par exemple, des parcelles agricoles urbaines, terrains de sport, terrains inoccupés, pelouses, berges des fleuves, champs, cimetières, et jardins botaniques.

I.1.4. Classifications des forêts urbaines et périurbaines

Selon Raul et al. (2020), il est possible d'envisager une classification simple des forêts urbaines et périurbaine en s'appuyant sur leur emplacement. Cette classification prend uniquement en compte l'échelle de la ville :

- Forêts urbaines (forêts dans les zones urbaines) ;
- Forêts péri-urbaines (forêts dans la zone périphérique de la ville) ;
- Forêts transitionnelles (forêts dans la zone de transition entre l'espace urbain et l'espace rural).

Cette classification ne prend toutefois pas en compte d'autres aspects importants de la forêt, par exemple, sa fonctionnalité et ses systèmes de gestion. C'est pourquoi une classification intégrale comprenant plusieurs variables d'urbanisation (emplacement, fonction et objectifs de gestion) est citée par Lee (2009) et comporte :

- Forêt de route : comprend des arbres le long des chemins de fer, des autoroutes, des boulevards, des routes et des rues pour la protection, l'orientation du trafic et l'amélioration de l'environnement ;
- Forêt mitoyenne ou de proximité : il s'agit d'arbres à proximité de cours de récréation, de campus, d'hôpitaux, de quartiers commerciaux et d'affaires, de centre-ville, de zones industrielles et de zones résidentielles pour offrir des espaces de divertissement et pour améliorer la qualité de vie ;
- Forêts esthétiques et de détente : comprend les arbres dans les parcs publics, les parcs forestiers, les villes historiques et les points de vue à des fins esthétiques et de détente.
- Forêt écologique et de bien-être : les arbres sont plantés pour contrer le vent afin d'éviter l'érosion des sols, les crues, de protéger les bassins hydrographiques et de réduire le bruit et la pollution ;

- Forêt de production et de gestion : il s'agit d'arbres utilisés dans les pépinières, les vergers, les plantations et les surfaces boisées à des fins commerciales.

I.2. importance des forêts urbaines et périurbaines

Les forêts urbaines sont plus importantes, elles sont responsables du développement, de la mise en œuvre et de la gestion d'un programme de foresterie urbaine pour un État, une ville ou une autre municipalité. Les responsabilités professionnelles typiques des forestiers urbains/suburbains comprennent l'analyse et la préparation des éléments d'un plan de gestion des arbres et la mise en œuvre et l'application des ordonnances de la ville (Donald et Jacek, 2013). Ce sont des écosystèmes dynamiques qui fournissent des avantages essentiels aux personnes et à la faune, aident à filtrer l'air et arroser, contrôler les eaux pluviales, conserver l'énergie et fournir un habitat et de l'ombre aux animaux. Ils ajoutent de la beauté, de la forme et de la structure à la conception urbaine. Les tâches de la foresterie urbaine/suburbaine peuvent également inclure la plantation d'arbres, la conception du paysage de rue, la protection des arbres, les arbres activités d'enquête et de cartographie, et élaboration de normes et de protocoles pour le placement des arbres. Les compétences en communication sont importantes, car les forestiers urbains /suburbains sont généralement appelés à présenter les problèmes et les changements liés aux pratiques de foresterie urbaine/suburbains à divers publics (Donald et Jacek, 2013).

I.3. Les bénéfiques

Nombreux sont les bénéfiques qui permettent de parer au changement climatique grâce aux forêts urbaines. En voici des cas énumérés par Denormandie (2020) :

- l'îlot de chaleur : les arbres créent un microclimat qui fait baisser la température autour. Ainsi avec 100 m² d'arbres, la température peut descendre d'un degré jusqu'à 100 mètres alentour.
- amélioration de la qualité de l'air : réduction de 50% des particules fines grâce aux arbres en ville
- l'imperméabilité du sol : remplacer le béton par de la terre, qui sera colonisée par un système racinaire dense et profond, permet à l'eau de pénétrer le sol et donc de

nourrir la biodiversité qui s’y trouve. L’eau, l’air et le sol sont améliorés grâce à la foresterie urbaine.

- amélioration de la qualité de vie et le bien-être des habitants d’une ville recueil de la biodiversité

I.4. Les difficultés à surmonter pour avoir une forêt urbaine/suburbaine saine

D’après . (2018), planter des arbres en ville ou dans les alentours n’est pas aussi simple que l’on pourrait l’imaginer. Bien évidemment, pour réussir une forêt avec un réel impact, il faut aborder le projet avec une vision durable dans le temps.

Une fois plantés, les arbres de la micro-forêt doivent surmonter de nombreux obstacles et peuvent subir de multiples agressions.

Tout d’abord, le sol est souvent appauvri ou dégradé à cause du creusement répété de tranchées pour les réseaux. Cela peut nuire à l’espérance de vie des arbres sains. C’est pour cela qu’il est nécessaire de bien réfléchir à la diversification des espèces plantées pour permettre à l’écosystème d’être résilient face aux chocs extérieurs.

Ensuite, se pose le problème de la pollution. Nombreux sont les facteurs de stress : la pollution de l’air, l’exposition à l’ozone urbaine, la pollution de l’eau, l’appauvrissement de la faune, la pollution des sols, la vulnérabilité aux espèces toxiques qui sont invasives, la pollution lumineuse.

I.5. Les forêts urbaines/suburbaines favorisent l’éducation environnementale

Les zones urbaines sont au centre de nombreux changements mondiaux: l’étalement urbain s’étend aux terres forestières et agricoles; les jeunes sont attirés par les villes; et l’urbanisation exerce une pression croissante sur les écosystèmes ruraux qui sont affaiblis par la fragmentation, l’abandon et le changement climatique. (FAO, 2017).

D’après Feder (2019), la relation entre les zones rurales et urbaines, même si elle peut être tendue, consiste à renforcer la résilience dans les deux paysages. Le concept de bio économie a été adopté pour revitaliser les zones rurales tout en continuant à répondre aux besoins citadins. Les synergies au sein de la relation urbaine-rurale sont essentielles au succès de ces politiques et pratiques de bio économie. (Marchetti et al ., 2010) suggèrent

que pour maintenir l'identité et soutenir le rôle des paysages ruraux, les populations urbaines détenant le pouvoir politique et économique doivent reconnaître l'importance de la campagne à la fois en tant que producteur de nourriture et d'énergie, mais aussi en tant que site de modes de vie sains et de qualité. Les infrastructures vertes peuvent contribuer à ces objectifs reliant les gens aux zones naturelles et semi-naturelles, et en facilitant ainsi la prise de conscience et la compréhension entre les populations rurales et urbaines.

CHAPITRE II :
LA NOTION RÉCRÉATIVE DES FORÊTS

II.1. Historique de la fonction récréative des forêts

La forêt récréative est une surface boisée, plus au moins étendue, aménagée de façon à ce qu'un public plus ou moins nombreux, d'origine géographique et social très variable, puisse se livrer à des activités récréative de toutes sortes: allant du repos, à des exercices physiques, en passant par la promenade ou la restauration. Il s'agira, de satisfaire les amoureux de la nature, les piques- niqueurs, les enfants, les sportifs et autres, en mettant à leur dispositions toutes les infrastructures nécessaires (Roisin, 1975).

Dans la deuxième moitié du XIXe siècle, la transformation et l'intégration de nouveaux espaces verts dans les villes a permis d'assainir les cités tout en permettant aux populations de se reposer et de se récréer (Booth,1998 ; Hartig,2004). Dans les pays industrialisés, la fonction sociale des forêts est ainsi devenue une réalité, car une grande partie de la population a éprouvé le besoin de s'aérer et de fuir au moins temporairement l'atmosphère stressante et enfumée des cités de l'époque. C'est ainsi que, les élites artistiques et bourgeoises ont découvert le calme et la beauté des espaces boisés. Cette pratique d'abord dictée par des motifs esthétiques et hédonistes, s'est ensuite démocratisée à travers des usages récréatifs, festifs, sportifs et populaires (Kalaora, 1981).

Après la Seconde Guerre mondiale, plus les modes de vie modernes des villes ont créé une société stressante, plus les populations ont eu besoin d'espaces pour s'aérer et évacuer le stress et, dans les espaces boisés aux abords des villes, le niveau de fréquentation a beaucoup augmenté (Schmithüsen, 2004).

Au début des années soixante, la fonction sociale des forêts a été considérée comme l'une des composantes de la multifonctionnalité des espaces écosystémiques. Le rôle récréatif des forêts est un indicateur de l'évolution des sociétés. La valeur accordée aux pratiques touristiques et récréatives tend à devenir plus importante que la fonction productive (Husson, 2006 ; Papillon, 2014).

II.2. L'objectif de forêts récréatives

Parmi les objectifs assignés aux forêts récréatifs, Abildtrup et al. (2020) citent :

- en termes de santé physique et mentale, l'immersion dans les milieux naturels peut jouer un rôle apaisant et contribuer à réduire le stress et les troubles psychiques ;
- la pratique des sports de nature peut aussi être à l'origine d'effets bénéfiques sur la santé ;
- en termes de qualité des relations sociales, en servant de support à la transmission de savoirs et à des activités sociales (jeu avec les enfants, éducation et sensibilisation, pique niques et promenades en forêt) ;
- en termes de réduction des inégalités sociales et territoriales, du fait, qu'elles soient publiques ou privées, sont libres d'accès et que ce service, essentiellement gratuit.

Pour répondre aux multiples demandes d'espaces verts en Algérie, de nombreuses collectivités aménagent et créent des espaces forestiers situés aux portes des villes, les transformant en « parcs » où la fonction récréative importe plus. Le décret 06-368 du 19 octobre 2006, fixe le régime juridique de l'autorisation d'usage pour les forêts récréatives ainsi que les modalités de son octroi. Il est entendu par forêt récréative, toute forêt, section de forêt, ou toute formation forestière, naturelle ou plantée, aménagée ou à aménager, relevant du domaine forestier national et destinée à la récréation, à la détente, aux loisirs et à l'écotourisme. Au sens de l'article 4 fixant les modalités de la conformité des installations, il est clairement stipulé que l'usage de la forêt devra être compatible avec le cadre naturel du lieu d'implantation et ne devra en aucune manière constituer une source de nuisance, de maladie ou de dégradation du milieu naturel. Toutes les infrastructures doivent être légères, démontables et/ou transportables, et s'intégrer avec le paysage de la forêt. Selon la DGF (2019), l'Algérie prévoit la création dans le cadre d'un programme national de 247 forêts récréatives dans 39 wilayas comme démarche encourageant l'investissement dans le secteur forestier et l'amélioration des services offerts en la matière".

II.3. Opportunités des loisirs pour la foresterie

Le cadre paysager des forêts est important, de nombreux touristes se rendent dans certains endroits à cause du paysage, de sorte qu'il ne suffit pas simplement de maintenir l'accès aux forêts si elles risquent de ne pas être attrayantes en raison d'une mauvaise gestion, d'une trop grande coupe à blanc et trop sombre et dense. Cela dit, avec une bonne planification, conception et gestion, il est possible d'incorporer les loisirs dans des forêts même très productives (Bell, 2005). Quel genre de loisirs les gens veulent-ils des forêts ?

- Expérimenter la paix et la tranquillité est un désir fondamental lorsque de nombreuses personnes visitent. Dans les forêts où la gestion est de faible intensité, cela est facile à obtenir et même dans les forêts urbaines très fréquentées, il est possible de s'éloigner des autres, de la vie urbaine et de se détresser.
- La marche est une bonne forme d'exercice et peut être importante pour la santé ainsi que pour profiter de l'atmosphère de la forêt. Tout ce qui est nécessaire est un ensemble d'itinéraires de différentes longueurs et adaptés à différentes capacités.
- L'activité sportive est demandée par des personnes plus actives et le réseau des pistes et sentiers est généralement idéal pour cela ;
- Les gens utilisent le picknick comme moyen d'engagement social avec les membres de leur famille, avec des amis et d'autres personnes. Un site agréable avec quelques équipements de base peut fournir un cadre sûr.

II.4. Des limites de la fonction sociale des forêts

Selon Papillon (2014), les forestiers et les gestionnaires des espaces boisés ouverts au public doivent trouver un équilibre pour assurer la sécurité des usagers et la pérennité des bois et de l'environnement naturel. L'accueil du public dans une forêt multifonctionnelle est donc une activité complexe puisqu'il existe de nombreuses catégories d'usagers qui ont des demandes et des pratiques parfois contradictoires avec la bonne gestion des espaces. L'organisation de la fréquentation sociale dans un espace naturel boisé, ne peut pas être conçue sans prendre en compte l'aléa lié au milieu naturel, même s'il ne peut pas être totalement circonscrit (Moigneu, 2005). La sécurité des usagers est ainsi l'une des premières limites à leur accueil, et l'accès aux espaces boisés peut être déconseillé ou même interdit lorsque les risques sont trop importants. Les propriétaires et les forestiers soulignent

souvent le manque de connaissance des usagers à propos de la forêt et leurs conséquences. La méconnaissance des règles de la propriété est souvent une source de conflit avec les propriétaires ou leurs représentants (Bary-Lenger, 1997). A cause de leurs lacunes, les pratiques d'une partie des usagers peuvent être inadaptées, malhonnêtes ou même dangereuses. Les forestiers doivent donc régulièrement rappeler les règles de sécurité et de bonne conduite. L'équilibre du milieu naturel n'est pas toujours très bien compris par les personnes qui croient défendre la forêt, les animaux et leur bien-être alors que la nature a parfois des cotés rugueux et difficiles à assumer pour des citadins qui vivent dans des espaces anthropisés (Boussin et al., 2008).

II.5. L'impact des activités récréatives des touristiques sur la biodiversité en forêt

Cet engouement pour la forêt et cette fréquentation intensive ont des impacts sur le milieu forestier. Les activités récréatives impactent négativement la biodiversité. Dans le contexte de l'intensification et de la diversification de ces activités, l'incidence sur les espèces est importante et a priori croissante.

Martin et al., (2010) ; Tolvanen et Kangas (2016) et (Leung et al 2019) rapportent les impacts suivants :

II.5.1. Impact des activités récréatives sur les ressources en eau

L'industrie du tourisme peut entraîner des pénuries d'eau et une dégradation des approvisionnements en eau. Elle génère aussi un plus grand volume d'eaux usées. Dans les régions sèches et chaudes comme la Méditerranée, la question de la pénurie d'eau est particulièrement préoccupante. En raison du climat chaud et de la tendance des touristes à consommer plus d'eau en vacances (PNUE, 1996).

II.5.2. Impact des activités récréatives sur la dégradation du terrain

La construction accrue d'installations touristiques et récréatives a accru la pression sur les ressources et sur les paysages. Les forêts subissent souvent les effets négatifs du tourisme sous forme de déforestation causée par le défrichement. Les recherches de Cordonnier (2004) et Referowska (2019) ont mis en relief le fait que les conséquences du piétinement

varient selon la nature des sols et leur position topographique. Des sols lessivés à tendance podzolique développés sur sables argileux, par exemple, se révèlent bien plus fragiles que des sols lessivés établis sur limons de plateau. Cette fragilité est accrue dans le cas de sols de pentes.

Guiral (2013) avaient déjà constaté la grande sensibilité au piétinement des sols podzoliques sur sable. Dans les chemins on observe en effet une érosion marquée : le piétinement ayant détruit l'humus superficiel, le ruissèlement entraîne les matériaux sous-jacents, en particulier ceux qui forment l'horizon cendré. Les sentiers acquièrent un profil en caractéristique s'élargissant peu-à-peu, ce qui provoque le déchaussement des arbres. Donc le piétinement provoque des transformations physiques et chimiques selon des modalités variant avec le type de sol considéré. Les conditions de circulation et de rétention de l'air et de l'eau sont changés, les apports de matière organique sont diminués sinon interrompus (Malmivaara-Lämsä, 2008)

II.5.3. Impact des activités récréatives sur la biodiversité

Au niveau des sentiers et de leur voisinage, la biodiversité est fortement impactée par le piétinement des visiteurs sur la végétation du sol (Wolf et Croft, 2014 ; Tolvanen 2016). L'utilisation intensive d'un massif forestier se traduit par une perte globale de la diversité de la végétation et affecte la morphologie de la végétation (Hegetschweiler et al., 2009). Cet impact se reflète aussi sur le rajeunissement naturel des populations d'arbres. Les effets sur la perte de la biodiversité se manifestent sous diverses formes :

- Il menace les approvisionnements alimentaires, les opportunités de loisirs et de tourisme ...;
- Il interfère avec les fonctions écologiques essentielles telles que l'équilibre des espèces, la formation du sol et absorption des gaz à effet de serre ;
- Il réduit la productivité des écosystèmes ;
- Il déstabilise les écosystèmes et affaiblit leur capacité à faire face aux catastrophes naturelles telles que les inondations, sécheresses, ouragans et stress d'origine humaine, tels que la pollution et le changement climatique ;
- Les oiseaux sont négativement impactés par les pratiques récréatives en forêt au niveau ; des populations et des communautés. L'impact se produit par contact visuel

entre l'oiseau et les personnes exerçant une activité récréative, mais aussi à travers la présence des infrastructures d'accueil du public, les chiens, ainsi que la sonorisation et les lumières artificielles

- Les grands mammifères sont affectés négativement par les activités récréatives à l'échelle des populations. L'impact se produit surtout par contact visuel entre l'animal et les personnes mais aussi à travers la présence des chasseurs. Il existe très peu d'information sur les petits mammifères ;
- Comme les insectes, les reptiles et les batraciens n'est a priori pas connu. Cet impact se matérialise probablement en premier lieu par la qualité et la quantité des habitats favorables qui sont modifiés par les activités récréatives.

Le tourisme, en particulier le tourisme dans les milieux naturels, est étroitement lié à la biodiversité et aux attractions créées par un environnement varié. Il peut également entraîner une perte de biodiversité lorsque les terres et les ressources sont sollicitées par utilisation excessive, et en cas d'impacts sur la végétation, la faune, les environnements montagneux, marins et côtiers et les ressources en eau dépassent leur capacité de charge.

II.5.4. Impact des activités récréatives sur la prolifération des déchets

Dans les zones à forte concentration d'activités touristiques et d'attractions naturelles on peut dire que l'espace forestier est devenu une forêt poubelle ! Les déchets sont de nature variée : immondices, détritiques, gravats... Les diverses enquêtes à ce sujet démontrent que les touristes en randonnée génèrent beaucoup de déchets et qu'il n'y a pas que les usagers qui déposent de tels déchets, des automobilistes de passage déversent aussi leurs poubelles sur les allées adjacents à la forêt.

II.5.5. Impact des activités récréatives sur les désastres naturels

Les catastrophes comme les inondations, les tremblements de terre, les incendies de forêt, les volcans, les avalanches, la sécheresse et les maladies ont un effet grave sur le tourisme. Les épidémies constituent aussi une entrave pour cette industrie, par exemple en 2001, la fièvre aphteuse avait fait baisser les nuitées des hôtels à 75% en Angleterre, 81% en Ecosse et 85% au Pays de Galles, De nos jours, les retombées de l'effet de la pandémie COVID 19 ne sont pas évaluées même si elles sont plus ressenties.

II.5.5.1. Impacts sur les incendies

Représente l'un des facteurs de dégradation le plus dévastateur de la forêt à cause des activités négatives des activités touristiques. Ils constituent une perturbation du milieu naturel à plusieurs échelles (migration et mort des animaux ; brûlage, faiblesse et mort des végétaux ; brûlage du sol et apparition de risque d'érosion) (Boucher et al ,2005).

5.5.2. Impacts sur les Changements climatiques

Le tourisme contribue non seulement au changement climatique, mais en est également affecté. Le changement climatique est susceptible d'augmenter la gravité et la fréquence des tempêtes et des événements météorologiques violents, qui peuvent avoir des effets sur le tourisme dans les régions touchées. Certains des autres impacts que le monde risque en raison de le réchauffement climatique sont la sécheresse, les maladies et les vagues de chaleur.

Ces impacts négatifs peuvent éloigner les touristes des destinations de vacances. Le réchauffement climatique peut causer aussi des dommages sur les écosystèmes vulnérables et l'augmentation des événements météorologiques extrêmes ((PNUE, 1997 ; Hall et al., 2001). D'autres industries à sources de pollutions et le ruissellement agricole peuvent avoir un effet dramatique sur l'environnement et le tourisme.

Les installations touristiques et récréatives par le prélèvement de l'espace, la collecte du bois de chauffage et le défrichage ont accru la pression sur les ressources naturelles et sur les paysages (PNUE, 1999).

5.5.3. Impacts sur la pollution atmosphérique et bruit

Les infrastructures de transports ne cessent d'augmenter en réponse à l'augmentation du nombre de touristes et leur plus grande mobilité sont à l'origine de la pollution atmosphérique et bruit. La pollution atmosphérique due au transport touristique a des impacts au niveau mondial, en particulier des émissions de dioxyde de carbone (CO) liées à la consommation d'énergie des transports. Et cela peut contribuer à une grave pollution atmosphérique locale. Certains de ces impacts sont assez spécifiques aux activités touristiques.

La pollution sonore des moteurs est un problème de la vie moderne. En plus du malaise, du stress et même une perte auditive pour les humains, elle cause de la détresse à la faune, en particulier dans les zones sensibles.

Souvent, le tourisme ne parvient pas à intégrer ses structures aux caractéristiques naturelles et l'architecture indigène de la destination. Les grands centres de villégiature de conception disparate peuvent sembler déplacés dans un environnement naturel et se heurtent à la conception structurelle indigène peuvent être à l'origine d'une pollution esthétique.

II.6. La notion de la résilience

La résilience de la végétation c'est-à-dire la capacité de récupération, dépend du milieu naturel concerné et des espèces (disponibilité de la lumière et de l'eau, présence d'espèces à forte croissance), montrent que le piétinement du sol peut en principe réduire la transpiration des arbres en limitant la disponibilité de l'eau dans le sol. La surface de l'impact dans le voisinage des chemins ou des emplacements à pique-niques dépend de la fréquentation de ces sites (Wolf et Croft, 2014).

N'étant pas un terme vernaculaire, la résilience est un concept qui peine à s'imposer, c'est l'une des raisons pour lesquelles différentes définitions ont été proposées :

- la résilience définit la capacité des systèmes écologiques à maintenir de façon dynamique leurs structures et leurs propriétés, face à des bouleversements du milieu (Peterson et al., 1998) ;
- d'après Mitchell et al., 2000, la notion de stabilité est associée à celle de perturbation. Est considéré comme stable un système capable de résister à une perturbation et de retourner à un état de référence après perturbation. Résistance et résilience sont ainsi considérées comme les deux traits fondamentaux de la stabilité ;
- La résilience écologique est basée sur trois propriétés fondamentales (Carpenter et al. 2001) ;
 - La quantité de changement que le système peut endurer ;
 - La capacité du système à s'auto-organiser ;
 - La capacité du système à apprendre et à s'adapter.

- La résilience au sens de l'écologie se distingue ainsi de la résilience au sens de l'ingénierie définie par la vitesse de retour à un état de référence après perturbation (Peterson et al.,1998 ; Gunderson 2000). Le terme élasticité est également employé pour définir une vitesse de retour à un état de référence après perturbation (Brang 2001) ;
- La résilience au sens de foresterie, est la capacité d'une forêt de supporter (absorber) les pressions externes et de retrouver, avec le temps, à son état original après avoir subi des perturbations. Sur une période de temps appropriée, l'écosystème forestier résilient est capable de préserver son « identité », sur le plan de sa composition taxonomique, sa structure, ses fonctions écologiques et le rythme de ses processus.
- La résilience d'un écosystème forestier à des conditions environnementales changeantes est déterminée par la grandeur de ses ressources biologiques et écologiques, plus elles sont grandes et moins elles sont fragmentés, plus elles sont résilientes ;
- Scheffer (2009) définit la résilience des forêts comme « la capacité d'une forêt à absorber les perturbations et à se réorganiser sous le changement pour maintenir un fonctionnement et une structure similaires »

Le terme désigné par notre recherche sur la résilience des écosystèmes forestiers à la fréquentation touristique se rapproche de la définition donnée par Scheffer (2009) qui définit la résilience des forêts comme « **la capacité d'une forêt à absorber les perturbations et à se réorganiser sous le changement pour maintenir un fonctionnement et une structure similaires** ».

II.7. la typologie des visiteurs

L'influence culturelle de la mythologie, des légendes, des contes puis de l'histoire des forêts et des individus sont des clés pour comprendre et expliquer les émotions des usagers. Cette empreinte environnementale et socio-culturelle se régénère régulièrement à l'occasion des sorties en forêt. La littérature nous a fait découvrir que la nature est devenue une conseillère pour les poètes, les écrivains et les philosophes dont les œuvres ont largement contribué à la promotion du milieu naturel. C'est notamment le cas d'Ibn Khaldoun (1332- 1406) précurseur de la sociologie qui se retira près de Tiaret et composa El Muqaddima " Prolégomènes". Dardara "frênaie" où le mystique site d'allégeance au fondateur de l'état algérien Emir Abdelkader (1808-1883). Le projet de Rousseau (1712 - 1778) qui consiste à faire revivre la nature en l'homme...L'histoire contemporaine de l'affectation de plus de 1 millions de Km² des terres des indigènes et des réserves aux services sociaux en Brésil est de l'œuvre du chef kayapo militant de la cause amazonienne.

Les changements survenus dans notre façon de vivre, l'entassement dans les villes et les difficultés du quotidien ont créé un besoin d'évasion chez la population urbaine pour profiter de ses jours de repos et chercher dans la forêt récréation et satisfactions. Les forêts récréatives sont des lieux où se croisent des groupes sociaux très variés. La typologie du public obéit à l'objectif recherché à travers des études sur le profil des usagers ou l'impact de la fréquentation, c'est ainsi que :

- Schelbert et al., (1988) repris par (Granet et Dobré, 2009) différencie quatre types de visiteurs des forêts : les idéalistes, les instrumentalistes, les traditionalistes et les conventionnalistes ; selon le type, les attentes et les souhaits envers l'aménagement idéal d'une forêt sont différents. Les idéalistes qui sont des personnes respectueuses de l'environnement et critiques la civilisation, ils aspirent aux forêts naturelles avec peu de monde, de chiens, de chemins et d'infrastructures. Les instrumentalistes considèrent la forêt comme un «centre de remise en forme» extérieur, ils ont une forte disposition à payer et recherchent une forêt aménagée bien équipée en chemins et infrastructures sportives. Les traditionalistes caractérisés par des visites rapprochées, sont les riverains connaisseurs de la forêt se sentant «comme chez eux», tolérants vis-à-vis des autres visiteurs, satisfaits de la forêt et recherchent des

forêts ouverts à la fréquentation dotées d'un bon réseau d'accessibilité. Les conventionnalistes sont les personnes habitant loin de la forêt, ils sont sensibles aux dérangements vis-à-vis des autres visiteurs principalement sportifs, ils exigent des chemins de randonnées.

- Au Japon, afin d'intégrer les préférences des visiteurs dans la planification et la gestion des parcs forestiers, Zhang et al 2019 ont regroupés les visiteurs selon les objectifs de leurs visites en classes : étudiants, personnel d'entreprise, public adultes et publics jeunes
- Dans une enquête concernant le profil, les attitudes et les habitudes des usagers dans le respect des sentiers formels du parc de la forêt du mont Wright au Canada, Audet et al. (2006) désignent deux catégories de public : les randonneurs et les visiteurs sportifs. La randonnée est une activité de loisirs, de découverte des paysages inaccessibles aux moyens mécaniques et une prise de contact avec la faune et la flore. Elle s'effectue sur un circuit le plus souvent balisé où on revient au point de départ.
- Afin d'élaborer un modèle d'aménagement récréatif du site de Taicha, sise dans la forêt Maamora au Maroc, Saïd et al. (2011) classent le public des forêts récréatives en fonction des classes d'âges en deux principales catégories suivant les pratiques liées à l'espace : des pratiques actives comme les promenades et les jeux d'enfants ou des activités passives comme la détente et la lecture.
- En Martin (2010) distingue la typologie des visiteurs en fonction des types d'activités récréatives. Les randonneurs, les pique-niqueurs, les cyclistes, les courses à pieds et les randonneurs équestres constituent les différentes catégories de visiteurs.

La typologie que nous pouvons appliquer aux visiteurs de la forêt domaniale de Tlemcen s'inspire des travaux de (Filot, 2005) ; Papillon et Dodier (2011), elle ramène les diverses catégories à un petit nombre de types fondamentaux :

○ **Le public populaire**

C'est une catégorie de clientèle populaire composée de citoyens étudiants, employés, des ouvriers, commerçants qui, les weekends et les jours fériés, désertent les villes pour se porter en masse dans les espaces verts à l'intérieur ou à proximité des quartiers urbains. Cette catégorie de public est peu exigeante et rend grâce aux forestiers. Elle est passionnée de repos, d'après Roisin (1975) pour cette catégorie, la forêt est recherchée pour être le cadre de détente, souvent en famille, le temps d'un pique-nique et d'un moment de repos dans un décor verdoyant ;

○ **Le touriste**

Cette catégorie regroupe des personnes assez différentes les unes des autres. On peut ranger dans cette catégorie le touriste sportif où la forêt constitue un cadre idéal pour exercer une série d'activités sportives au grand air, le promeneur ou randonneur solitaire et le photographe. Le touriste est parfois discipliné : sa distraction y est de prendre place aux abords des sentiers. Il y a aussi le touriste ami de la forêt. Sensibles à son charme, il éprouve des sensations diverses et difficilement analysables qui les attirent pour d'autres raisons que la marche sportive ou le déjeuner sur l'herbe. Ils cherchent une distraction, une atmosphère de calme, de sérénité et d'oubli. Selon Filot (2005), la forêt par son ambiance calme et propice au repos contribue positivement chez le visiteur à une réelle sensation du bien-être à l'écart des contraintes quotidiennes.

○ **L'intellectuel & l'artiste**

Cette catégorie de public est attirée par la nature, elle admire son calme et sa consolation. L'intellectuel & l'artiste ont fait de l'arbre et de la forêt un des thèmes favoris de leur inspiration. Leurs préférences iront donc à la forêt soustraite à toute intervention humaine, façonnée par les agents naturels et adaptée à la lutte contre les intempéries ;

○ **Le scientifique**

Cette catégorie considère la forêt comme un milieu propre à des observations et études attachantes (Filot, 2005). La forêt constitue en effet un milieu très particulier, ayant un climat favorable au maintien d'une diversité floristique et faunistique spéciale. Les arbres

morts ou dépérissant, sont un terrain de prédilection pour toutes sortes de parasites ou de saprophytes. Il n'est donc pas surprenant que mycologues et entomologistes portent un grand intérêt à ces stations, à ces « biotopes » si rares dans une forêt. Les scientifiques demandent dans certains cas une intervention humaine orientée vers des travaux de remise en état et de sauvegarde d'essences spécifiques.

○ Espace de compensation

Les habitants soumis à la pression urbaine, au-delà des désagréments sonores, ils sont exposés aux risques en termes de sécurité de circulation piétonnière et de santé, du fait de la pollution des véhicules (forte exposition aux particules fines, oxydes de soufre et d'azote, composés organiques volatils...). Ces habitants se caractérisent par un niveau élevé de gêne et montrent un certain désir aux espaces verts à l'intérieur ou à proximités des quartiers urbains. La disponibilité de ces espaces peut influencer sur le comportement en matière de santé. Il a été recommandé que l'accès physique aux espaces verts ou ouverts améliore la santé en encourageant l'activité physique (Humpel et al., 2002). Au surplus, l'accès à de tels espaces et la jouissance qu'ils offrent à la vue activeraient des mécanismes psychosociaux susceptibles de réduire les niveaux de stress et la pression artérielle (Pretty et al., 2005).

Les activités motorisées par leur actions antagonistes à la nature retirent aux autres usagers ce que précisément ils sont venus chercher en forêt, ne sont pas intégrés dans les catégories citées. Les usagers récréatifs sont demandeurs du respect, du calme en forêt et désirent que la forêt conserve son aspect naturel. Seuls des aménagements légers sont réclamés par la majorité des personnes : plaques et poteaux indicateurs, abris, bancs, poubelles, jeux pour enfants (Linot, 2002).

CHAPITRE III :
PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE
« FORÊT DOMANIALE DE TLEMCEM »

III.1 Présentation géographique et administrative

La forêt domaniale de Tlemcen est située juste en amont de la ville de Tlemcen. Anciennement, la ville de Tlemcen a été confrontée à de nombreuses inondations dévastatrices qui ont provoqué des glissements de terrain. Pour cette raison, le boisement a été réalisé dans la partie haute de la ville en 1890. La forêt a été incorporée en 1993 dans le parc national de Tlemcen (8225 ha) et a depuis assuré une fonction d'accueil du public. (PNT, 2019)

Administrativement, elle est gérée par la circonscription des forêts de Tlemcen et le Parc National de Tlemcen, elle occupe une superficie totale de 272 has70 Ares. La forêt domaniale de Tlemcen, s'étend sur le territoire des communes de Tlemcen, Mansourah et Terny. Elle s'inscrit entre les coordonnées Lambert suivants :

X1 : 131.80 Km X2 : 137.00 Km

Y1 : 180.70 Km Y2 : 182.80 Km

Elle est limitée Au Nord par les ruines de Mansourah et la ville de Tlemcen. Au Nord Est, les villes de Beni Add, Ain Fezza, El Ourit. Au sud par le barrage El- Maffrouche. A l'Est par la forêt d'Ain Fezza. A l'Ouest par les forêts Zarifet, et Hafir.

Elle est desservie par un important réseau des pistes carrossables, ainsi que le chemin vicinal N 7 qui part de la R.N. 22 passant par le plateau de Lalla Setti pour rejoindre Tlemcen. Dans la gestion forestière, la forêt se compose de cinq cantons : canton Boumediene ; canton Attar ; canton Dar Cheer ; canton Moudjel et canton Sarrar.



Figure 02 : la forêt domaniale de Tlemcen avec les cinq cantons (PNT, 2015)

III.2. Etude de milieu physique

Le tableau 01 synthétise les caractéristiques physiques de la forêt domaniale de Tlemcen.

Tableau 01. Caractéristiques physiques de la forêt domaniale de Tlemcen (PNT 2010).

	Caractéristiques physiques
Géologie	Le territoire du PNT est constitué d'une série de couches sédimentaires dont l'évolution verticale va du Jurassique en bancs supérieur au quaternaire. Caractérisée par les séries anciennes (Jurassique supérieur - Crétacé inférieur) et les séries récentes (Miocène inférieur - Quaternaire).
Pentes	Le relief est accidenté surtout en montagnes. Trois classes de pentes prédominent de 3 à 12,5 %, de 12,5 à 25 %, et de 25% à 50 %, mais les vallées et les plateaux présentent une légère pente de 0,3 %. Les terrains plats sont très localisés sur les (plateau de Lalla-Setti - Ain-Fezza – El M'effrouche).
Altitudes	relief montagneux et sinueux entrecoupées par des vallées et de plateaux (Lalla-Setti, Meffrouche et Ain-Fezza). Il culmine à Djebel Tichtiouine 1206 , à Djebel Hanif 1279 m , à Djebel Beniane 1235 m et à Djebel Chouka 1166 m.
Pédologie	Sol fersiallitique rouge à caractère vertique se rencontre à Mansourah et au Plateau Lala Setti. Sol ferrallitique brun type terra - fusca situé au Sud et à l'Est du barrage Meffrouche.

III.3. Richesses faunistiques et floristiques

III.3.1. La flore

Cette vieille futaie présente un sous-bois peu abondant. Les espèces relevées sont : le genévrier cade (*Juniperus oxicedrus* L.); le Chêne vert (*Quercus rotundifolia* L.) ; (*Quercus faginea* L) ; l'asperge sauvage (*Asparagus acutifolius* L); le Calicotome épineux (*Calycotome spinosa*) ; l'Ampelodesma de Mauritanie (*Ampelodesma mauritanica*) ; le palmier doum (*Chamerops humilis*); L'Asphodèle (*Asphodelus microcaropus*) ; Scille maritime (*Urginea maritima*) ; Le Romarin (*Rosmarinus officinalis*) ; Le Ciste (*Cistus salvifolius*). En ce qui concerne les espèces caractéristiques de la dégradation de la pinède on a Ampelodesma mauritanica & Chamerops humilis. PNT (2010).

III.3.2. La faune

D'après le PNT (2010) et Rahmoune (2017), la faune de la forêt domaniale de Tlemcen se compose de 174 espèces dont 49 espèces sont protégées. On y trouve des espèces placées au sommet de la chaîne trophique (*l'aigle, Aquila chrysaetos* ; *le faucon, Falco tinnunculus* ; *la buse, Buteo buteo*; *le chacal, Canis aureus*.) qui sont actuellement plus présents par rapport aux années antérieures. La quiétude engendrée par la diminution de la fréquentation humaine offre des aires qui favorisent aussi bien l'accroissement et le développement de la faune en générale et plus spécialement La Perdrix gabra (*Alectoris barbara*) ; Le Lièvre brun (*Lepus europaeus*) et le chacal (*Canis aureus*).

Le Parc National de Tlemcen abrite 16 espèces de mammifères, soit 17.7% de l'ensemble de la faune nationale avec 08 espèces protégées ce qui représente aussi 17% de la faune mammalienne protégée (PNT, 2010).

III.4. Etude climatique

Le climat joue un rôle important dans la répartition de la végétation, il agit directement sur les cycles biologiques des espèces en relation avec l'effet des précipitations, d'humidité, des températures et d'autres paramètres (Emberger, 1939). Le climat de la zone d'étude est méditerranéen, caractérisé par une sécheresse estivale longue et une période hivernale froide et humide. La position méridionale de Tlemcen par rapport à la zone climatique

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude « forêt domaniale de Tlemcen »

méditerranéenne, la sécheresse estivale prolongée et l'irrégularité des pluies sont autant de facteurs écologiques limitant, menaçant perpétuellement les régions naturelles (Medjahdi, 2014).

III.4.1. Paramètre climatique

III.4.1.1. Température

Lorsque la température de l'air augmente elle induit l'augmentation de la température des combustibles, la diminution de la teneur en eau et la réduction de l'humidité atmosphérique et par conséquent une légère augmentation de la chaleur (éclaire, étincelle, allumette, mégot de cigarette) peut déclencher un incendie violent (Berrichi, 2013). Le tableau et la figure nous montre deux stations météorologiques à proximité de la forêt domaniale de Tlemcen nous indiquent les moyennes mensuelles des températures qui règnent au niveau de la forêt domaniale.

Tableau 02: moyennes mensuelles des températures de la station d'El M'effarouche et de la station de SafSaf, période (1984 – 2016)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anné
T (°c)SafSaf	9,5	10,6	11,4	12,3	16,5	20,3	24,1	25,1	21,7	17,0	13,2	10,7	16,0
T(°c)Meffrouche	6,8	8	9,9	10,9	14,9	19,9	24,2	24,4	19,8	14,3	10,8	8	15,5

(Source : ONM, 2017)

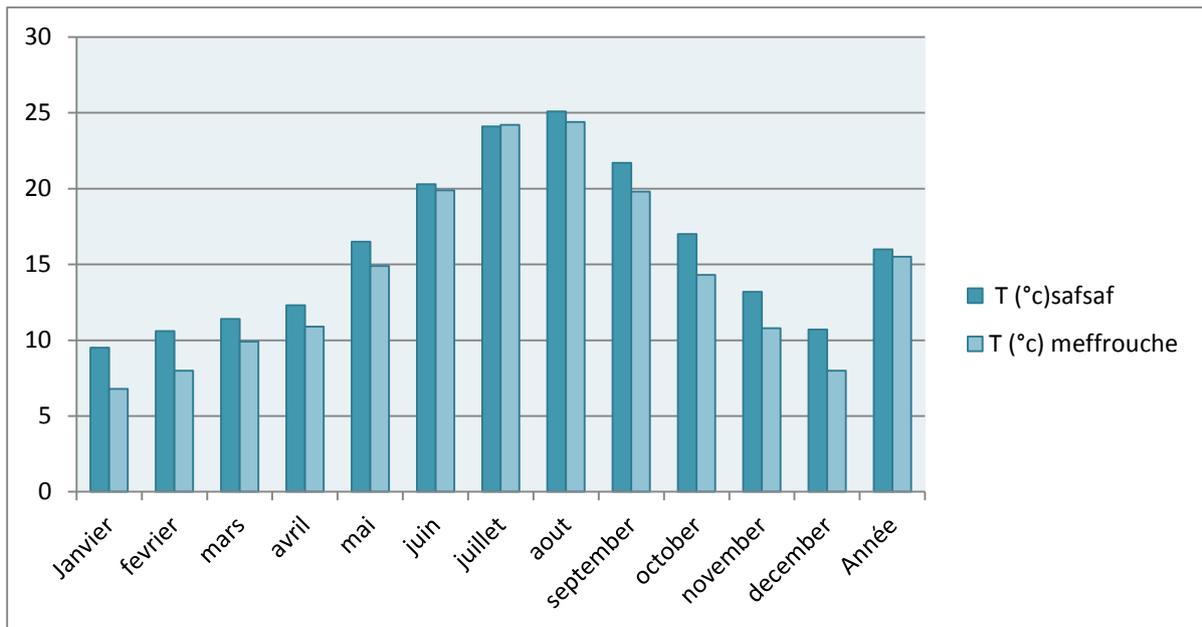


Figure 03: Les moyennes des températures des 02 stations météorologiques (1984-2016).

III.5. La fréquentation au niveau de la forêt domaniale de Tlemcen

L'infrastructure d'accueil publique mise en place dans la forêt domaniale de Tlemcen (Aires de jeux, tables, bancs, parkings, etc.) pour le repos et le divertissement a permis un accroissement du nombre de visiteurs (citoyens et étrangers) (Tabl.8). Ce mouvement de visiteurs a augmenté les actions négatives de comportements dans la forêt par des imprudentes (barbecues, jeux d'enfants, déchets, Non-respect des règles forestières séquelles, Cigarettes, etc.).

Tableau 03 : La fréquentation au niveau de la forêt domaniale de Tlemcen (2012, 2014).

Année	Nombre de visiteur
2012	652 800
2013	483 984
2014	359 405

(Source : PNT, 2014)

D'après le tableau, on remarque que le nombre de visiteurs a connu depuis l'année 2012 une évolution régressive. La forte fréquentation de visiteurs en cette année a été marquée par deux incendies sur les lieux : en date du 08 juillet à Djebel Chaouka et le 21 septembre dans forêt domaniale de Tlemcen.

CHAPITRE IV :
APPLICATION, RÉSULTAT, DISCUSSION ET
PROPOSITION

La forêt domaniale de Tlemcen située en amont de la ville de Tlemcen est soumise à une fréquentation humaine qualifiée d'intense. La confrontation d'une littérature sur les forêts urbaines et périurbaine ,sur la catégorisation des visiteurs ou sur les impacts liés à la fréquentation avec les données issues de deux travaux de Master (Kherbouche, 2019 ; Bellahouel,2020) réalisés sur le même site en matière du risque d'incendies ainsi que les deux sorties sur les lieux organisées conjointement avec la circonscription des forêts de la commune de Tlemcen font ressortir trois types d'impacts : la fragmentation ; l'infrastructure et l'urbanisation.

Le présent travail consiste à analyser la résilience des écosystèmes forestiers du site aux impacts négatifs de la fréquentation.

IV-1 Catégorisation des impacts

IV.1.1. Fragmentation

Les sentiers pédestres, les pistes de servitudes et les routes sont à l'origine de la fragmentation des habitats et forment un réseau de petites parcelles et d'autres impacts résiduels (tassement et ruissellement, prolifération de déchets solides, introduction de plantes envahissantes....). Mayer et Fischer (2006) définissent la fragmentation comme un processus par lequel des zones d'habitats sont physiquement séparées par les perturbations humaines créant un réseau de parcelles isolées. Les vecteurs de la fragmentation sont :

IV.1.1.1. Les sentiers

D'après Leung et al. (2011), les sentiers sont à l'origine de la fragmentation du paysage. les sentiers sont essentiellement des artères linéaires complexes avec une géométrie qui contribue à la fragmentation en diminuant la quantité totale de l'habitat dans une zone donnée (Geneletti, 2004 ; Pickering et al., 2012). Selon Monz et al. (2013), les sentiers peuvent devenir une menace environnementale importante là où leur établissement, leur entretien et leur utilisation sont d'une conception et d'une gestion inefficace entraînant une gamme d'impacts directs et indirects sur la flore, la faune, le sol et l'eau. Les sentiers provoquent également des changements à des distances variables dans la végétation adjacente, appelée effets de bordure, qui modifient les facteurs abiotiques tels que la lumière, le vent et les niveaux de nutriments et, par conséquent facettes de la

biodiversité telles que la structure, la fonction et la composition de la communauté (Pickering., 2012).

Les sentiers de types récréatifs ont été étudiés de manière approfondie dans le monde. La littérature énumère les impacts environnementaux suivants :

- Les impacts les mieux documentés comprennent une hauteur et une couverture végétales réduites et des changements dans la composition résultant du piétinement (Hill et Pickering, 2009 ; Pescott et Stewart, 2014) ;
- Les changements dans le compactage et l'érosion du sol (Olive et Marion, 2009);
- Augmentation des nutriments lessivés et modifications du sol microbiologie (Godefroid 2004 ; Müllerová et al., 2011)) ;
- Introduction d'espèces de mauvaises herbes et d'agents pathogènes (Baret et Strasberg, 2005 ; Barros et al., 2013) ;
- perturbation de la faune (Marzano et Dandy, 2012).

IV.1.1.2.Les pistes

Les pistes dans l'espace forestier sont considérées comme des causes majeures de dégradation des forêts en raison de leurs impacts directs et indirects sur le fonctionnement et la diversité des écosystèmes (John, 2017). Les impacts environnementaux liés aux pistes forestières proviennent de la destruction du couvert pendant leur construction, de l'accroissement des effets de lisière, de l'érosion des sols, de la perturbation de la faune et de l'accès plus facile aux forêts pour la chasse et la colonisation agricole.

L'ouverture d'une piste forestière occasionne un fort impact sur la végétation présente sur la largeur de l'emprise. Les largeurs concernées sont 1 à 4 mètre. Pour la végétation, les sentiers et pistes agissent par : réduction du couvert végétal et de la hauteur de la biomasse ainsi que des blessures aux racines. Le piétinement provoque par exemple diminution de la diversité des espèces, une modification de la composition des espèces et perturbe la régénération des forêts). Pour la faune, certaines espèces animales ont beaucoup de difficulté à franchir cette rupture de l'espace forestier, cantonnant ainsi des individus de part et d'autre de la piste créée. Il peut en résulter un appauvrissement génétique des espèces

Krix et al (2017) présentent une caractérisation des habitats adjacents aux pistes :

- Une densité de plantes plus élevée dans le sous-étage de l'habitat au bord des pistes liée à l'augmentation de la disponibilité de l'éclairage ;
- la richesse en espèces végétales du sous-étage, la densité totale des plantes et la masse foliaire étaient significativement plus élevées dans l'habitat de bordure des pistes que dans le sous-étage de l'habitat boisé de l'intérieur ;
- L'apparition d'espèces végétales uniques dans les habitats adjacents aux pistes.

N.B. les sentiers et les pistes qui donnent accès aux résidences ou à d'autres activités des riverains ne sont pas comptabilisés du fait de leur inaccessibilité aux touristes

IV.1.1.3. Les routes

Même si beaucoup de chercheurs s'accordent pour dire que les routes sont un bon indicateur de d'utilisation et de désenclavement du territoire, elles reflètent aussi l'empreinte humaine sur le paysage. Les routes sont souvent la première perturbation humaine à l'intérieur de la forêt, laquelle est ensuite suivie par les coupes forestières et autres perturbations anthropiques. Les routes conduisent au développement, et plus de développement conduit à plus de routes. Les routes peuvent avoir des impacts multiples sur les animaux, les plantes et le fonctionnement des écosystèmes, et sont désormais reconnues comme des éléments importants du paysage (Coffin, 2007 ; Benítez-López et al., 2010).

La construction d'une route pour accéder à la matière ligneuse conduit, à plus ou moins long terme, à une utilisation intensive du territoire sous toutes ses formes : harcèlement de la faune, exploitation contrôlée de la faune, braconnage, tourisme, loisirs de plein air. Referowska-Chodak (2019) estime que le bruit des routes peut être dangereux pour la santé, pollution de l'air, diminution de la stabilité de peuplements forestiers, même à des niveaux relativement bas. L'exposition à long terme au bruit environnemental peut provoquer, par exemple, un dérèglement de l'hormone du stress. Les routes peuvent être des vecteurs à l'introduction des espèces exotiques envahissantes (par exemple, des zones urbaines et suburbaines jardins, dépotoir illégal de déchets de jardin en forêt, proximité des routes). Pleskot (2016) évoque l'isolement des parcelles forestières en raison de la construction de routes. Les routes peuvent provoquer une mortalité directe sur les animaux ou constituer

une barrière et une fragmentation de l'habitat (CeiaHasse et al, 2018 ; Ascensão et al., 2019). L'impact des transports attribué aux activités récréatives occasionne de nombreuses collisions mortelles avec les insectes, les batraciens, oiseaux, mammifères et les reptiles (Gaspard et al., 2020)

IV.1.2. L'infrastructure

Les espaces de loisirs, aires de jeux, terrains de sport et les centres d'accueils sont considérés comme zone à impacts négatifs par le comportement de certains catégories de visiteurs (bruit, décharge, risque d'incendie, piétinement de végétation....) (Patrick.,2007).

Toutes ces pratiques ont des impacts négatifs sur le milieu :

- Dégradation des sols, végétation :
 - écrasement de la végétation,
 - mortalité et disparition de la végétation,
 - tassement du sol qui devient stérile et imperméable,
 - création de goulotte d'écoulement d'eau dans les pentes,
 - Introduction d'espèces envahissantes.
- Perturbation de la faune
- Pollution et déchets
- Risques d'incendies

IV.1.3. L'urbanisme

Les différents types d'habitats et principalement les centres urbains dans la zone périphérique des forêts engendrent des désagréments sur le paysage.

La dévastation de l'habitat est liée à la déforestation et la fragmentation (Pan, 2013). Ces deux actions provoquent un isolement et une dispersion des individus (Kapos et al., 2002). La transformation de l'habitat est due à la réduction de la taille de la parcelle, selon Sieghard et al., (2005), les petites parcelles ont moins de micro habitats, des ressources et des proportions accrues de lisière et d'espèces envahissantes. La réduction de l'humidité modifie la diversité des espèces et de la croissance des arbres.

Les types d'habitats sont répartis en quatre classes :

- habitat isolé : (Abandonné ou occupé) 1 à 2 bâtis distants de plus de 100m
- habitat diffus : 3 bâtis distants de moins de 100m
- habitat groupé dense : 1 à 10 bâtis distants de plus de 30 m
- habitat groupé très dense : plus de 10 bâtis distants de moins de 30 m

IV.1.4. Décharges

L'utilisation intensive des forêts génère la prolifération des décharges dans les lieux fréquentés, ces décharges de nature clandestine sont considérées par Skłodowski (2011) comme des impacts négatifs sur l'écosystème au niveau des espèces de la biodiversité. Les écosystèmes forestiers dépendent du sol (Pan et al., 2013) qui, dans les forêts suburbaines, peut être perturbée par l'apport des décharges en éléments inhibiteurs pour le développement de la végétation. Face à des situations pareilles, l'éducation et la sensibilisation sont recommandées afin de limiter la détérioration de l'environnement par les décharges.

IV.2. Méthodologie de travail

Le présent travail consiste à déterminer les impacts négatifs de la fréquentation dans la forêt domaniale de Tlemcen, à cet effet, nous avons procédé séparément et pour chaque canton à la géolocalisation individuelle des cas d'impacts rencontrés. Par la suite, nous avons déterminé l'importance de chaque impact par canton et son effet sur les autres impacts qui lui sont liés.

IV.3. Matériels utilisés

Le matériel utilisé se compose de :

Google Earth Pro est un logiciel, propriété de la société Google, permettant une visualisation de la Terre avec un assemblage de photographies aériennes ou satellitaires. Anciennement produit par Keyhole inc. Ce logiciel permet pour tout utilisateur de survoler la Terre et de zoomer sur un lieu de son choix. Selon les régions géographiques, les informations de géolocalisation disponibles sont plus précises.

Appareil photo : pour illustrer les impacts rencontrés.

GPS : Global Positioning System, est un système de positionnement par satellites appartenant au gouvernement des États-Unis. Mis en place par le département de la Défense des États-Unis à des fins militaires à partir de 1973, le système avec 24 satellites est totalement opérationnel en 1995 et s'ouvre au civil en 2000, dans notre étude on les a utilisé pour prendre les coordonnées des impacts.

IV.4. Tableau de conduite des observations

Les données prélevées sont répertoriées sur un tableau de synthétisation des impacts pour chaque canton (Tab.04)

Tableau 04. Tableau de synthétisation des impacts par canton

fragmentation	Sentiers		Coordonnées GPS	
	Piste		Coordonnées GPS	
	Route		Coordonnées GPS	
Infrastructure	Terrain de sport		Coordonnées GPS	
	Aires de jeux et détente			
	Autres	auberge		
		Centre de vacances		
Château d'eau				
Mausolée				
urbanisme			Coordonnées GPS	
	H isolés			
	H diffus			
	groupés denses			
	très-denses			
Autre			Coordonnées GPS	
	décharge			

IV.5. La localisation des impacts

La prospection des cantons nous a permis de géo localiser les différentes situations à impacts négatifs

IV.5. 1. Canton Boumediene

Le canton Boumediene d'une superficie de 140 ha 41 are, ayant comme limite au Sud par Djbel Chouka et Djbel Beniane ,, a l'Ouest canton Dar Cheer, au Nord l'agglomération de Sidi Tahar ,El Eubbed, Birouana à l'Est les cascade d'el Ourit

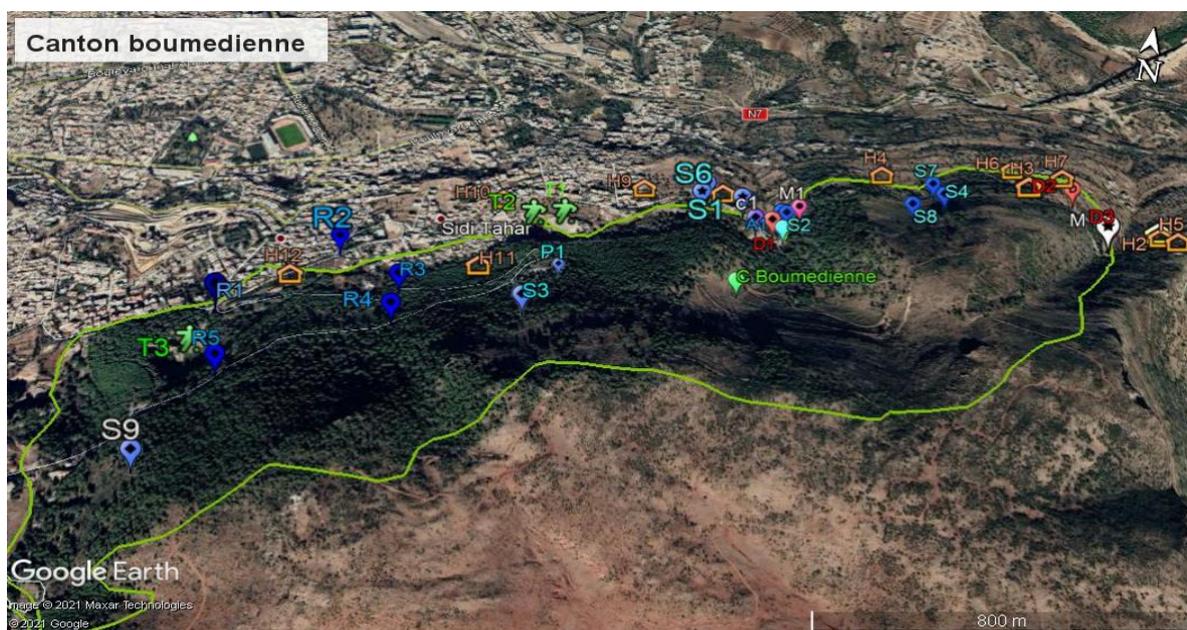


Figure 04 : différentes situations à des impacts dans canton Boumediene.

Le canton Boumediene présente différentes catégorie d'impacts :

- les différents types de fragmentation (sentier, piste et routes) ;
- une infrastructure (terrain de sport, aires des jeux, aires de loisirs) ;
- habitats isolé, diffus, groupés, très denses, abandonnés, et autre impacts : décharges sauvages..etc.

IV.5. 1.1.Coordonnées géographiques des impacts des visiteurs dans le canton Boumediene « fragmentation »

Tableau 04. Synthétise les coordonnées géographiques des impacts des visiteurs dans le canton Boumediene « fragmentation »

Tableau 04. Les types d'impacts de la fragmentation dans le canton Boumediene

Type d'impact		GPS	
Fragmentation	Sentiers	(S1) 34°52'32.31"N	1°17'5.70"O
		(S2) 34°52'35.22"N	1°16'57.63"O
		(S3) 34°52'13.69"N	1°17'26.85"O
		(S4) 34°52'34.69"N	1°16'43.18"O
		(S5) 34°52'33.63"N	1°17'10.05"O
		(S6) 34°52'32.00"N	1°17'10.47"O
		(S7) 34°52'36.97"N	1°16'44.07"O
		(S8) 34°52'32.92"N	1°16'46.71"O
		(S9) 34°51'52.72"N	1°17'57.70"O
	Pistes	(P1) 34°52'19.97"N	1°17'24.59"O
		(P2) 34°52'31.17"N	1°17'1.01"O
	Routes	(R1) 34°52'12.53"N	1°18'0.88"O
		(R2) 34°52'31.06"N	1°17'50.13"O
		(R3) 34°52'16.15"N	1°17'41.25"O
		(R4) 34°52'11.92"N	1°17'40.44"O
		(R5) 34°52'3.75"N	1°17'55.70"O

VI-5-1-2-Coordonnées géographique des impacts des visiteurs dans le canton Boumediene « infrastructure et l'urbanisation »

Tableau 05. Les types d'impacts de l'infrastructure et l'urbanisation dans le canton Boumediene.

			GPS	Surface
Infrastructure	Terrains de sport		(T1)34°52'328.09"N 1°17'25.87"O	8500 m²
			(T2)34°52'27.57"N 1°17'29.38"O	1505 m²
			(T3) 34°52'6.63"N 1°18'0.88"O	1380 m²
	Aires de jeux		(A1)34°52'29.18"N 1°17'26.83"O	2500 m²
	Autres	Mausole	(M1) 34°52'31.57"N 1°16'59.55"O	4000 m²
Clairière		(C) 34°52'29.85"N 1°17'3.97"O		

			GPS	Surface
Urbanisme	H isolés		(H1) 34°52'34.89"N 1°16'18.40"O	260m ²
			(H2) 34°52'33.31"N 1°16'18.40"O	176m ²
			(H3) 34°52'39.84"N 1°16'44.19"O	726m ²
			(H4) 34°52'32.92"N 1°16'49.85"O	2268m ²
	H diffus		(H5) 34°52'33.57"N 1°16'16.87"O	2240m ²
			(H6) 34°52'41.83"N 1°16'34.45"O	3807 m ²
	groupés denses		(H7)34°52'41.34"N 1°16'28.68"O	12208 m ²
			(H8) 34°52'33.92"N 1°17'8.19"O	5100 m ²
	Groupés t-denses		(H9) 34°52'16.22"N 1°16'53.90"O	
			(H10)34°52'33.51"N 1°17'17.46"O	
			(H11)34°52'19.51"N 1°17'33.46"O	
Autre	Décharges		(D1)34°52'29.90"N 1°17'2.02"O	
			(D2) 34°52'38.59"N 1°16'27.83"O	
			(D3) 34°52'33.61"N 1°16'23.92"O	
	Moulin		(M) 34°52'33.10"N 1°16'24.24"O	

IV.5. 1.3.Fragmentation

- **Les sentiers, piste et les route**

D'après la figure (04) et le tableau (05), la fragmentation routière traversant le canton Boumediene est constituée de : (a) **de sentiers** (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) qui totalisent une longueur de 10850 m ; (b) **de pistes**, la piste (Djorf El Meksoum - Ouled Youcef) d'une longueur de 3 km, la piste (mausolée de Sidi Abdellah - Djorf El Meksoum) d'une longueur de 2,5km et une troisième piste (Sud de Sonatorium – forêt de Tlemcen) d'une longueur de 2,5 Km. Les trois pistes d'une largeur de 4 m totalisent une longueur de 8 Km (Circonscription des forêts de Tlemcen, 2021) et (c) **la route** reliant Birouana - Sonatorium d'une longueur de 2914 m ; la route Sidi Abdellah – Birouana d'une longueur de 1 447 m et la route mausolée Sidi Abdellah - l'ancien moulin de 1 292m. Pour une longueur totale de 5653 m.

IV.5. 1.4.Infrastructure

La figure (04) et le tableau (05) présentent les infrastructures que comptent le canton Boumediene : terrain de sport (1) (2) (3) totalisant une superficie de 11385 m², l'aire de détente au niveau de la clairière du grand virage d'une superficie de 4000 m² et l'aire de détente du mausolée de Sidi Abdellah 2500 m².

IV.5. 1.5.L'urbanisme

D'après la figure et le tableau , le canton Boumediene compte dans la zone périphérique de la FDT et en plein forêt 4 habitats de nature isolée (1),(2),(3),(4) et de nature diffus (5),(6) et 2 de nature groupées denses (7),(8)et 2 de nature groupés très denses (10),(11). Les habitats à occupations temporaires existent aussi dans le canton Boumediene.

IV.5. 1.6.Autres installations

D'après le tableau (5) et la figure(4) , le canton Boumediene se caractérise par un grand nombre d'impacts négatifs issus de l'activité récréative, comme par exemple les décharges (1)(2)(3) résultant d'absence de civisme de la part des visiteurs.

IV.5. 1.7. Les photos des impacts dans le canton Boumediene



Photos 01 : les sentiers à l'Est du canton Boumediene. A gauche (passage de troupeaux) ;
À droite (randonnée)



Photos 02 : les sentiers à l'Ouest du canton Boumediene. A gauche (passage de troupeaux) ;
À droite (randonnée pédestres sportives)



Photos 03 : les pistes de servitudes dans le canton Boumediene indiquant sur la droite l'apparition des plantes envahissantes (l'ailante)



Photo 04 : piste servitude non comptabilisé



Photos 05 : les routes dans le canton Boumediene



Photos 06 : l'effet de la route dans l'introduction des plantes envahissantes



Photo 07: aires des jeux dans le canton Boumediene



Photos 08 : terrains de sport dans le canton Boumediene



Photo 09: le mausolée de Sidi Abdellah



Photo 10: clairière du grand virage « Djorf»



Photo 11: les impacts des décharges dans le canton Boumediene

Pour les sentiers (photo 01 & 02), les sentiers dans les zones l'Est et l'ouest du canton Boumediene. Il y a des sentiers pour le passage de troupeaux et l'autre, l'utilisation des sentiers et piste pour les randonnées pédestres sportives.

Les pistes de servitudes et les routes dans le canton Boumediene indiquant sur la droite l'apparition des plantes envahissantes (l'ailante) dans la photo 3 & photo 6

Pour la piste dans la (photo 4), il mentionne piste de servitude non comptabilisé dans la dégradation du fait qu'elle est hors portée des visiteurs de la récréation.(Mayer et fisher,2006)

VI.5.2.Canton Dar Cheer

Le canton Dar Cheer d'une superficie de 40 ha 54 ares, est limité au Nord par les terrains agricoles privés et l'agglomération d'El Kalaa, à l'Est par le canton Boumediene, à l'Ouest par des terrains agricoles privés et par le canton Sarrar. Au Sud, par l'agglomération d'Ouled Youssef. Les différentes catégories d'impacts sont mentionnées dans le tableau 22 et la figure 05.

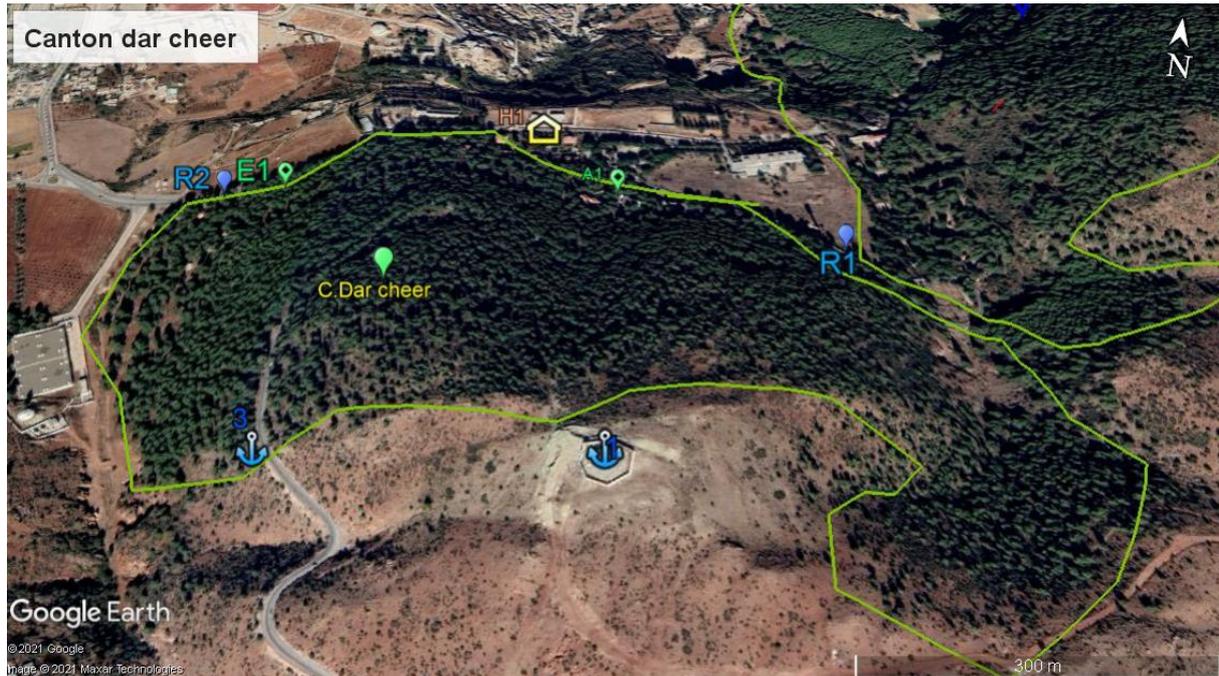


Figure 05 : différentes situations des impacts dans canton Dar cheer

VI.5.2.1. Les Coordonnées géographique des impacts des visiteurs dans le canton Dar Cheer

Tableau 06. Synthétise les coordonnées géographiques des impacts des visiteurs dans le canton Dar cheer

Tableau 06. Les types d’impacts de la fréquentation dans le canton Dar Cheer

Type d’impact		GPS	
Fragmentation	Route	(R1) 34°51'43.00"N	1°18'11.18"O
		(R2) 34°51'44.45"N	1°18'39.11"O
Infrastructure	Espace de loisir	(E1) 34°51'45.09"N	1°18'35.97"O
	auberge des jeunes	(A1) 34°51'44.28"N	1°18'6.84"O
	centre de colonie	(C1) 34°51'43.73"N	1°18'1.50"O
Habitat	Groupé	(H1)34°51'46.12"N	1°18'18.50"O
Autre	Châteaux d’eau	(1) 34°51'30.00"N	1°18'16.18"O
		(2) 34°51'30.00"N	1°18'42.18"O
		(3) 34°51'30.00"N	1°18'30.18"O

VI.5.2.2. Fragmentation

La figure (05) et le tableau (06) illustrent le réseau des axes de fragmentation traversant le canton Dar Cheer, il se compose de la route (R1) reliant le Sanatorium Lala Setti à l’agglomération de Ouled Youssef, sa distance est de 2543 m et le tronçon de la route (R2) reliant la desserte Ouled Youcef au canton Sarrar d’une longueur de 717 m.

VI.5.2.3. Infrastructure

Selon la figure (05) e le tableau (06), le canton Dar Cheer recouvre un espace aux loisirs. Cet espace comporte centre de repos touristique, de loisirs et de confort au milieu de la forêt pour les familles et les jeunes et même des équipes sportives fournissant des services de loisirs ,et plusieurs châteaux d’eaux dans des différentes endroits du canton et des aires de jeux pour enfants. Mais la fréquentation de cet espace est faible pour des plusieurs causes.

VI.5.2.4.Habitat

D'après la figure (05) et le tableau (06), le canton Dar Cheer présente une aire de jeu à caractère récréative à faible influence où des espaces sont conçus pour l'accueil des familles. Cet espace d'une contenance de 1 ha fait depuis deux ans objet d'un aménagement de création de terrain pour loisir dénommé « Paradis vert ». Les lieux désignés dans la figure par (H1 & A1) représentent l'auberge des jeunes entourés par 10 demeures à usage familiales (photos 111), l'espace occupé par ces deux infrastructures est de 2600 m². Le (C1) représente le centre de colonie de vacances pour les travailleurs des industries électriques et gazières, il s'étend sur elle s'étend sur une superficie de 7000 m².

IV.5.2.5.Les photos des impacts dans le Dar cheer



Photo 12: Espace de loisir



Photos 13 : centre de repos

IV.5.3.Canton Sarrar

Le canton Sarrar d'une superficie de 66ha, ayant comme limite au Nord et à l'Ouest des terrains agricoles privés, à l'Est le canton Dar Cheer et au Sud la vallée de Ouled Youcef. La figure 06 illustre les différentes situations à risques présentes dans le canton Sarrar.



Figure 06: différentes situations à des impacts dans canton Sarrar

IV.5.3.1.Coordonnées géographique des impacts des visiteurs dans le canton Sarrar

Tableau 07. Synthétise les coordonnées géographiques des impacts des visiteurs dans le canton Sarrar

Tableau 07. Les types d'impacts de la fréquentation dans le canton Sarrar

Type d'impact		GPS	
fragmentation	Piste	(P1)34°51'13.98"N	1°19'49.50"O
		(P2)34°51'17.36"N	1°19'38.78"O
	Route	(R1)34°51'37.36"N	1°19'11.23"O
Infrastructure	Espace de loisir	(E1)34°51' 36.95"N	1°19'5.43"O
	Terrain de sport	(T1)34°51'22.95"N	1°19'25.34"O
Habitat	Diffus	(H1)34°51'16.95"N	1°19'54.43"O
	Isolé	(H2)34°51'33.49"N	1°19'19.82"O
Autre	Caserna militaire	(1)34°51'22.95"N	1°19'40.43"O
	Station de gaz	(2)34°51'10.95"N	1°19'41.43"O

IV.5.3.2.Fragmentation

La figure(06)et le tableau (07) montre que le canton Sarrar compte : (a) un sentier pédestre qui se prolifère sur une profondeur de 30 mètre à partir de l'aire de loisirs (E1) dont l'impact est associé à l'air du jeu ; (b) deux pistes désignées dans la figures par (P1) et (P2) qui sont d'une longueur respective de 500m et 600m et (c) d'un tronçon de route (R1) de 600m de longueur. Le reste de la route s'écarte de la route donnant place à un verger à base de cerisier entre la forêt et la route (Attar – Air de jeu).

IV.5.3.3.Infrastructure

Selon la figure (06) et le tableau (07), le canton Sarrar contient une grande partie occupée par un espace de loisirs et aires des jeux pour les enfants désigné par (E1), il s'étale sur 32000 m². La notoriété du PNT dans ses dimensions d'accueil du public est liée à ce site de détente. La partie Sud du canton abrite un terrain de sport désigné par (T1) dans la figure 06, sa superficie est de 3500 m². Le canton comporte aussi une caserne avec une étendue de 27500 m² et une station relai du Gazoduc d'une surface de 1500 m².

IV.5.3.4.Habitat

Le canton Sarrar présente 2 types d'habitats : (H1) isolé une superficie de 500 m².et (H2) diffus une superficie de 2970 m²

IV.5.3.5.Décharge

Le canton Sarrar comporte une décharge clandestine (D1) tout près de l'aire du jeu (A1).

IV.5.3.6.Les photos des impacts dans le canton Sarrar



Photo 14 : aire des jeux dans le canton Sarrar pour les enfants



Photo 15 : espace de loisir dans le canton Sarrar



Photo 16 : piste favorise le ruissellement

IV.5.4.Canton Attar

Le canton Attar d'une superficie de 13ha 18are, est limité au Nord par l'agglomération d'Attar et à l'Est et l'Ouest par des terrains agricoles privés. Au Sud par les monts de Tlemcen « début du versant Sud »

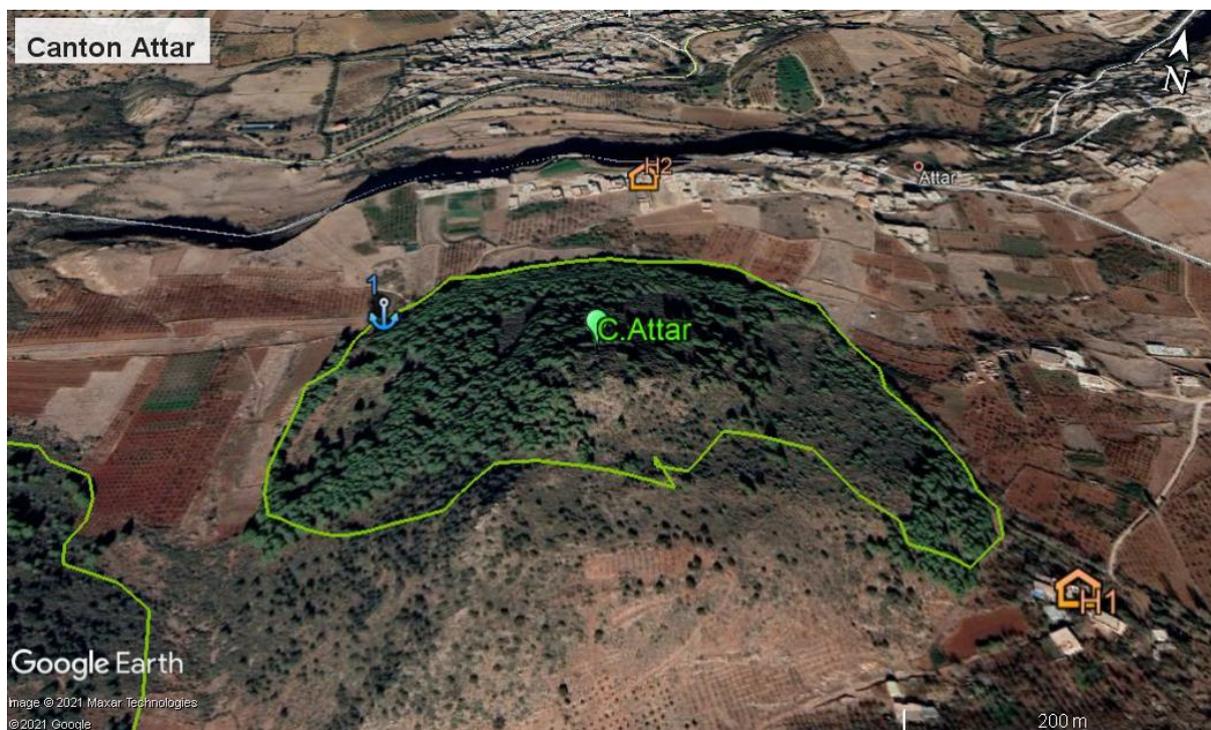


Figure 07 : différentes situations à des impacts dans canton Attar

IV.5.4.1.Coordonnées géographique des impacts des visiteurs dans le canton Attar

Tableau 08. Synthétise les coordonnées géographiques des impacts des visiteurs dans le canton Attar

Tableau 08. Les types d'impacts de la fragmentation dans le canton Attar

Type d'impact		GPS	
Habitat	diffus	(H1)34°51'7.60"N	1°19'59.12"O
	Dense	(H2)34°51'21.35"N	1°19'14.62"O
Autre	Source d'eau	(1)34°51'12.74"N	1°20'21.97"O

IV.5.4.2.Habitat

La principale source d'impact de la fréquentation provient de (H1) représentant six habitats s'étendant sur une superficie de 5700m² et de l'agglomération (H2) du village Attar.

IV.5.5.Canton Moudjel

Le canton Moudjel d'une superficie de 12ha et 36are, est limité au Nord par un terrain agricole privé et un terrain public repeuplé de Pin d'Alep à l'Est par le canton Attar et l'Ouest par la forêt de Zarrifet. Au Sud par les monts de Tlemcen « début du versant Sud ».

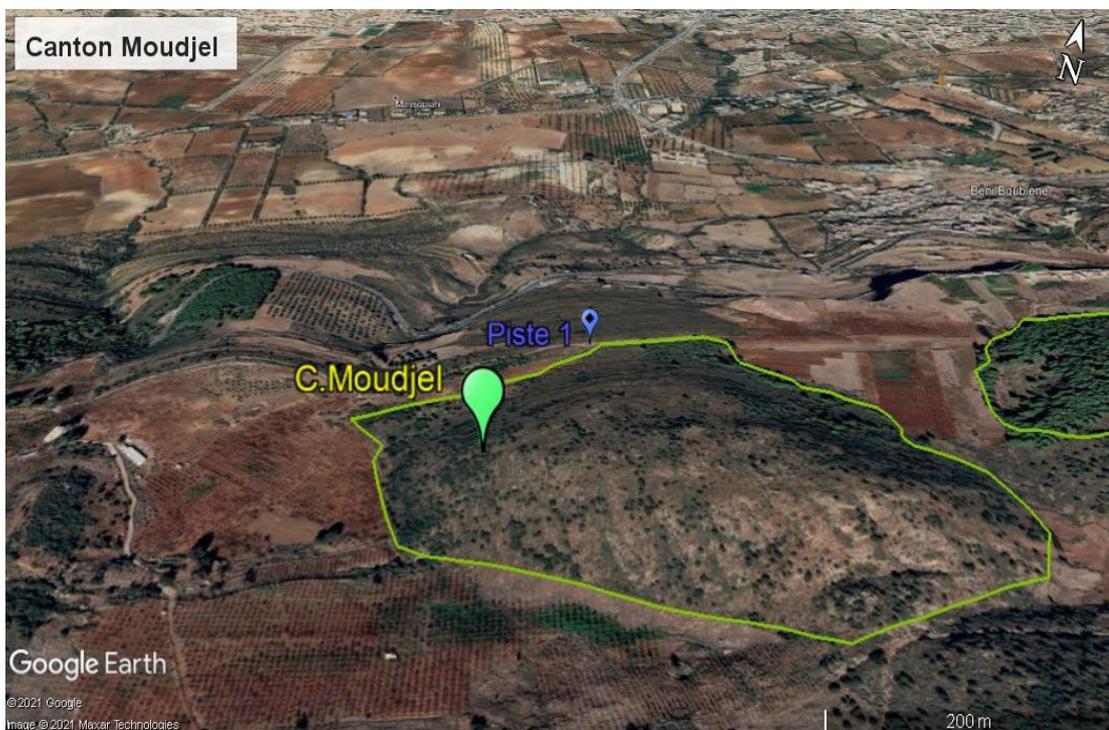


Figure 08 : différentes situations à des impacts dans canton Moudjel

IV.5.5.1.Coordonnées géographique des impacts des visiteurs dans le canton Moudjel

Tableau 09. Synthétise les coordonnées géographiques des impacts des visiteurs dans le canton Attar

Tableau 09. Les types d'impacts de la fragmentation dans le canton Moudjel

Type impact	GPS
Piste	34°51'7.76"N 1°20'42.91"O

IV.5.5.2.Piste

A piste (P1) du canton Moudjel est une piste de servitude où les seuls utilisateurs sont les propriétaires des vergers et les forestiers en cas de besoin. De ce fait, elle n'est conçue pour une possible utilisation pour une activité de récréation.

IV.6. Présentation des résultats

La quantification de notre démarche d'identification des impacts de la fréquentation se base sur l'identification de la nature de l'impact et de son importance pour chaque canton et par rapport aux autres cantons

IV.6.1. Fragmentation

Le tableau 10 présente l'importance des sentiers, des pistes et des routes dans les différents cantons.

Le tableau 10. L'importance des sentiers, des pistes et des routes dans les différents cantons.

	sentiers		Pistes		Routes
	Long (m)	Sup (m ²)	Long (m)	Sup (m ²)	Long (m)
Boumediene	10580	9620	8000	32000	5653
Dar Cheer	/	//	/	/	3260
Sarrar	/	/	1100	4400 *	600
Attar	/	/	/	/	/
Moudjel	/	/	2050	**	/
Totale (m ²)	10580	9620	11150	36400	9513

* : à usage non récréatif ; ** : en ceinture du canton

Le tableau 10 montre que toutes les situations de la fragmentation sont localisées dans le canton Boumediene. De ce fait, c'est le canton, le plus confronté à la dégradation. Les sentiers rencontrés sont de trois types selon leur localisation :

A l'Est du canton Boumediene, un réseau de 7 sentiers a été mis en évidence totalisant 3380 mètre linéaire. Les sentiers sont à usage de randonnée, de passage du troupeau et autres collectes de plantes médicinales. Ces sentiers situés à proximité de la localité de Sidi Tahar sont en moyenne à 3- 4 entrées et d'une largeur moyenne de 1m. Au lieu-dit El Djorf, les pistes sont au nombre de 6, leurs longueur est 3000 m. Dans cet endroit, les sentiers sont fréquentés par des randonneurs sportifs ils sont en moyenne à deux sorties et d'une largeur de 0,80m. A l'Ouest du canton Boumediene, lieu privilégiée des randonneurs à Jogging, trois principaux sentiers ont été identifiés totalisant une longueur de 4200 m. Ces sentiers sont en moyenne à 4 entrées et d'une largeur de 1,20m.

Les pistes et sur la base du document remis par la circonscription des forêts de Tlemcen sont en nombre de trois, elles sont toutes localisées dans le canton Boumediene. La longueur totale de ces pistes est de 8000 m, leurs largeurs est de 4m. Ce sont des pistes dénommées de servitude (entretien, exploitation & extinction) qui sont aussi utilisées par les usagers de la fréquentation récréative.

Les sentiers et les pistes en plus d'être vecteurs d'impacts négatifs sur les forêts, ils agissent comme agents de déforestation. La surface cumulée perdue par les sentiers et les pistes est de 41620 m². Rapportée à la surface de forêt domaniale de Tlemcen, la déforestation ou

la dégradation est estimée à 2,42%. Le canton Boumediene étant comme le seul endroit où ces impacts sont présents, sa déforestation est estimée à 2.9%.

Le réseau des routes au niveau de la forêt domaniale de Tlemcen totalise une distance de 9613 m. Cette distance couvre uniquement les routes qui traversent la forêt ou dans une position adjacente. C'est-à-dire qui seules possèdent un impact certain.

La fragmentation conduit à la subdivision de la population en petite unité et leur isolement en raison des obstacles à la migration, influence le processus de flux génétique, consanguinité et dérive génétique par l'installation et l'invasion de nouvelles espèces (Ledig, 1992). (Runkowski et al. (2014) ont estimé qu'à partir des largeurs et des longueurs moyennes de chaque type de sentier dans le cas des forêts urbaines australiennes une perte liée au défrichage de 2.2%. La combinaison de la perte directe de végétation de la bande de roulement du sentier avec la perte des strates végétales adjacentes directement affectées par la fragmentation basée sur les sentiers totalise (5,7%) de perte directement affectée par la fragmentation basée sur les sentiers. Ce pourcentage de dégradation est estimé comme acceptable, si on se réfère aux travaux de Barros et al. (2013) qui citent que dans les zones très fréquentées avec de vastes réseaux de sentiers, la zone combinée de la bande de roulement et l'effet de bordure peut même dépasser celui de l'habitat non perturbé.

IV.6.2. Infrastructure

Le tableau 11 présente l'importance des infrastructures dans les différents cantons.

Tableau 11. L'importance des infrastructures dans les différents cantons.

	Terrain de sport	Aire de jeux	Espace de loisir
	Superficie (m ²)	Superficie (m ²)	Superficie (m ²)
Boumediene	11385	2500	4000
Dar cheer	/	/	9600
Sarrar	3500	32000	29000
Attar	/	/	/
Moudjel	/	/	/
Total (m²)	14885	34500	42600

L'infrastructure à la base d'éventuels impacts négatifs sur la forêt domaniale de Tlemcen est composée de : aires de jeux ; terrains de sports et d'espaces de loisirs. Elle totalise une superficie de 34500 m². Ces infrastructures constituent un vecteur d'impacts négatifs sur les forêts, ils agissent comme agents de déforestation (Newton et al., 2009). Les cinq cantons sont exposés à une dégradation, piètements, déchets ou à l'érosion des sols...

Le tableau 11 montre que les diverses de types infrastructures sont localisées dans le canton Boumediene et le canton Sarrar. De cela. A l'Est du canton Boumediene, il y a deux terrains de sports totalisant 10005 m². Les deux terrains sont juxtaposés d'une largeur respective de 35m et 75 m. A l'Ouest du canton Boumediene, un seul terrain de sport a été identifié totalisant une superficie de 1380 m². Dans le canton Sarrar il existe un autre terrain de sport d'une superficie de 3500 m². Les quatre terrains de sports totalisent ainsi une superficie de 14885m²

La superficie totale de ces aires de jeux dans le canton Boumediene et le canton Sarrar est 34500 m². Les aires de jeux dans le canton Boumediene sont situées : à proximité du mausolée Sidi Abdellah d'une superficie 2500 m² et dans le canton Sarrar, l'aire de jeux totalise 32000 m². Rapportée à la surface des cinq cantons, la surface occupée par l'infrastructure citée totalise 91985 m² soit un potentiel de naissance estimé à 5.3% par

rapport à la surface totale de la forêt domaniale de Tlemcen. Cette naissance se manifeste sur le terrain par la présence de : maintenir un niveau de piétinement élevé dans ces lieux ; destruction de la végétation ; perturbation de la biodiversité ; proliférations des déchets ; introduction d'espèces envahissantes,

Dans le dernier exemple, les espèces envahissantes constituent une menace croissante pour la santé, la pérennité et la productivité des forêts, naturelles et plantées, dans l'ensemble du monde (Motard et al., 2011)

IV.6.3.Urbanisation

Tableau 12. L'importance de l'urbanisation dans les différents cantons.

Le tableau 12 présente l'importance de l'urbanisation dans les différents cantons.

	Habitat isolé	Habitat diffus	Habitat dense
	Superficie (m ²)	Superficie (m ²)	Superficie (m ²)
Boumediene	3430	6047	17308
Dar cheer	/	/	2600
Sarrar	2970	500	/
Attar	5700	64000	/
Moudjel	/	/	/
Total (m ²)	12100	70547	19908

Contrairement aux perturbations naturelles qui font partie intégrante des écosystèmes forestiers, les habitats n'ont pas un effet revitalisant, mais plutôt un effet affaiblissant et détériorant (Naiman et al., 2005). Les conséquences de l'urbanisations sur les écosystèmes forestier sont complexes, car ces perturbations modifient et interagissent avec les processus naturels, et se répercutent à de multiples échelles spatiaux temporelles (Naiman et al., 2005; Thorp et al., 2008). Les pressions anthropiques sur les forêts écoulent directement de la destruction des habitats, mais aussi indirectement de la transformation du sol et de la modification des régimes naturelles des forêts par leurs diverses constructions.

Les habitats isolés, diffus, denses au niveau de la forêt domaniale de Tlemcen totalisent une superficie 102555 m², présentant un potentiel de nuisance de 5.9% par rapport à la superficie totale de la forêt domaniale de Tlemcen. Les habitats adjacents aux forêts peuvent influencer la biodiversité forestière en affectant les processus écologique tel que la biomasse, le cycle des nutriments, dispersion, établissement de nouvel espèce, régénération et croissance (kapos et al, .2002).

Le tableau 12 montre que les différents types de l'urbanisation sont présents dans le canton Boumediene, de ce fait, il est le plus sujette à la dégradation.

La superficie de l'urbanisation de canton Sarrar est 3470 mètre cube sont fréquentées par une deux type d'habitat, Rapportée à la surface de forêt domaniale de Tlemcen, la déforestation, dégradation ou encore défrichement par l'urbanisation dans canton Sarrar est

IV.7.Effets des impacts sur d'autres impacts résiduaire

Dans ce point, on présente comment ces impacts peuvent être à l'origine d'autres impacts à conséquences plus lourdes sur la forêt et même sur l'environnement. A travers les incendies qui ont touchés le site et les décharges rencontrées ou rapportées par Kherbouche (2019) et Bellahouel (2020).

IV.7.1.Effets des impacts sur les incendies survenus dans la forêt domaniale de Tlemcen

Bellahouel (2020) a établi la part de responsabilité de chaque risque d'incendies identifié dans le déclenchement des feux survenus dans la forêt domaniale de Tlemcen. A partir des données récoltées auprès des intervenants dans la lutte, cette étude présente une première classification des situations à risque d'incendies dans la forêt domaniale de Tlemcen par leur niveau de probabilité d'être à l'origine de départ de l'incendie. Il a identifié plusieurs catégories de situation de risques caractérisées par différents niveaux de probabilité. Quatre risques parmi de nombreux risques d'incendies de forêt ont été identifiées dans la forêt domaniale de Tlemcen comme risques probables d'être à l'origine d'éclosion des feux de forêts avec différents niveaux de probabilité, de très probable à improbable : les sentiers, les pistes et les routes qui sont vecteurs de la fragmentations se présentent comme source

potentielle de départ des feux dans le site d'étude, avec 40 % des cas recensés, elles sont qualifiées de source " très probable" de déclenchement avec une distance moyenne de 95,9 m pour les sentiers, pistes et routes. Les habitats avec une part de déclenchement estimée à 20 % arrivent en troisième position (après les champs d'agriculture) dans leur potentialité de cotation, avec un niveau " peu probable", ils sont situés à une distance moyenne de 346 m des lieux de déclenchement des incendies. Les espaces de loisirs à grande influence présentent un risque très faible de départ d'incendies (10,67 %).

IV.7.2.Effets des impacts sur les décharges rencontrées dans la forêt domaniale de Tlemcen

La forêt domaniale de Tlemcen compte des lieux de collectes de déchets ménagers installés dans des lieux prédéfinis (agglomérations, Sonatorium, maison de repos de colonie de vacances, auberges...) qui n'ont pas pu limiter ou inhiber l'apparition de nombreux autres points de décharges dans les lieux où la fréquentation est plus marquée. Une simple visite des aires de jeux, des terrains de sports, des clairières ou autres mausolée laisse un sentiment de consternation envers les atteintes portées par le comportement de certains usagers. Plus de 20 points de décharges clandestines ont été recensés dans le site et ce malgré les efforts de l'administration des forêts en charge de cette opération. Les points de décharge se focalise autour ou à proximité des routes, des aires de jeux, d'habitats diffus...

IV.8.Conclusion

Les empreintes de la dégradation des écosystèmes forestiers calculées à partir de l'observation de terrain réalisées dans la forêt domaniale Tlemcen se présentent comme suit : la fragmentation par les sentiers et les pistes cause une perte de 2,42% ; le potentiel de nuisance de la route est 9513 m ; l'infrastructure et l'urbanisation exposent respectivement 5.3% et 5.9% de la superficie de la forêt domaniale aux risques inhérents à chaque impacts. Ces nuisances proviennent de :

- La fragilité des écosystèmes due à une tranche pluviométrique faible ces dernières années ;
- Une fréquentation importante estimée à 400 000 visiteurs par an;
- Le développement d'actions récréatives comme les randonnées ;

- Une pression pastorale exercée par le cheptel des zones périphérique à la forêt domaniale Tlemcen (Benaissa et Benabdelli, 2019) : Sidi Tahar (150 ovins & 10 bovins) ; Attar (100 ovins & 50 bovins) ; Ouled Youcef (100 ovins & 30 bovins) et Meffrouche (260 ovins & 60 bovins).
- Une présence sur les lieux des habitants des villages limitrophes à la forêt domaniale de Tlemcen de Sidi Tahar (8400 habitants) ; Attar (943 habitants) ; Ouled Youcef (344 habitants) et Mefrouch (533habitants) (R.G.P.H, 2006).

IV.9.Proposition de méthode de prévention

Après avoir illustré les différentes catégories d'impacts de fréquentations des visiteurs dans les cinq cantons de la forêt domaniale de Tlemcen, ce point présente une proposition des méthodes de préventions adaptées aux différentes catégories d'impacts rencontrés :

IV.9.1. Méthodes de préventions par rapport aux impacts liés à la fréquentation dans la FDT

Les activités récréatives impactent négativement les cinq cantons de la forêt domaniale de Tlemcen. Par degrés d'importance, les impacts rencontrés sont : (1) la fragmentation du territoire liée aux sentiers, pistes et routes ; (2) l'infrastructure d'accueil des visiteurs (terrain de sport, aire de jeux et les espace de loisir) et (3) l'effet de nuisance des habitats rencontrés sur le site.

IV.9.1.1.Fragmentation

Les usagers des infrastructures routières sont responsables en grandes parties d'une part importante d'impact de fréquentation dans la wilaya de Tlemcen (Berrichi et al, 2017). A l'intérieur de la forêt, le long des axes routiers et dans et autour des infrastructures d'accueils et des habitats le combustible doit être entretenu.

Pour aider à atténuer les impacts de la croissance de la fréquentation et de son effet sur la fragmentation, plusieurs scientifiques et experts souhaitent d'identifier les régions où une problématique de perte de biodiversité pourrait être associée à une densité élevée d'axe e

circulation. Et d'évaluer les effets potentiels économiques de la dégradation que pourrait suivre le développement des sentiers et des pistes (Bourgeois et al, 2005).

Les voies d'accès (sentier, pistes et routes) devront être nettoyés complètement, une bande de sécurité à sol nu (de un à cinq mètres de largeur). Des deux côtés de l'ensemble (piste et bandes de sécurité), on débroussaillera le sous-bois sur une largeur d'au moins de 10 mètres ;

L'utilisation de liants hydrauliques pour la réhabilitation des sentiers, pistes et routes (Geldreich, 2006), sous réserve que ces liants n'aient pas d'impact négative sur l'écosystème forestier ;

IV.9.1.2.l'infrastructure

Les touristes et les sportifs temporaires doivent s'informer suffisamment et objectivement des impacts négatifs sur l'écosystème forestier. Les moyens sont multiples, il y a ceux qui font appel à la conscience, au civisme, au devoir ou à la sensibilité de chacun. Tels est le cas des : affiches, panneaux, distribution des supports publicitaires, radio, presse écrite, conférence, ou tout simplement une information percutante et traumatisante en prenant appui sur l'actualité par fois catastrophique. L'objectif est de développer une culture des impacts négatifs de la fréquentation touristiques (Berrichi et al., 2017).

Dans les aires de barbecue : les éléments responsables de ce type d'incendies peuvent être des chasseurs, des campeurs ou des randonneurs ;

Établir des règles et des lois pour la forêt et doivent être respectées par les touristes et les sportifs. Il est interdit de cueillir la plante et de la piétiner, ce qui conduit à sa destruction

IV.9.1.3.l'urbanisation

Les impacts négatifs liés aux habitats dans la forêt domaniale de Tlemcen sont conséquents, ils créent des interruptions dans l'écosystème forestier (dégradation de la végétation ; dégradation du sol, pollution, coupe de bois). A cet effet, les normes techniques de construction doivent prévoir des méthodes et des propositions pour diminuer le pourcentage d'impacts dans les forêts récréatives,

Les abords des constructions situées dans ou à proximité des forêts (200 m) doivent être débroussaillés sur une distance de 50 m, Le débroussaillage est obligatoire et à la charge du propriétaire. Les voies d'accès privées doivent par ailleurs être débroussaillées de part et d'autre sur une largeur de 10m ;

Évacuez les déchets secs, ils deviennent des combustibles dangereux ;

Elaguez les branches d'arbres jusqu'à 1 ou 2 mètres du sol ;

Entreposez le bois de chauffage à 10 mètres ou plus de la maison, en évitant de le laisser au bas d'une pente ;

Enlevez tous les arbres, les arbustes, les rondins, les branches, les brindilles, et les aiguilles jusqu'à 10 mètres de l'habitat ;

Aménagez un étang ou une citerne contenant un approvisionnement en eau en cas d'urgence ;

Munissez tous les événements et toutes les gouttières d'un grillage ;

Fermez le dessous des vérandas, des balcons et des vides sanitaires à l'aide d'un matériau résistant au feu ;

N'opérez aucun brûlage dans la période d'interdiction en général entre avril et septembre et jamais en cas de vent ;

IV.9.1.4. Décharge

Les décharges doivent être éliminées de l'espace boisé, et délocalisées sur un autre espace un peu loin de la forêt. Cet espace doit être délimité et surveillé pour les dépôts de différentes ordures. Selon Colin et Jappiot (2001), les dépôts ou décharges en zone méditerranéennes françaises sont responsables de 5% de départs d'incendies et causent 10% de pertes des superficies forestières. Les décharges clandestines repérées dans le territoire de la forêt domaniale de Tlemcen et dans l'attente de leurs suppressions doivent être surveillées de près, surtout durant la campagne de lutte. Il faut rappeler que les dépôts d'ordures sont interdits à moins de 200 m de la végétation. (Berrichi, (2017)

Conclusion

La ville de Tlemcen tire sa célébrité de sa forêt domaniale qui constitue actuellement l'un des endroits les plus visités de l'Algérie. Les différentes franchises de visiteurs s'adonnent à des activités sportives, de loisirs et de distraction. Malheureusement, les seuils de la fréquentation une fois dépassés, peuvent occasionner des impacts négatifs pouvant compromettre l'avenir même du site.

On a déterminé et quantifié les différentes catégories d'impacts de la fréquentation sur les cinq cantons (Boumediene, Dar Cheer, Sarrar, Attar et Moudjel) dans la forêt domaniale de Tlemcen. Les différentes catégories sont la fragmentation des habitats, l'effet des infrastructures d'accueils et de l'urbanisation.

L'effet de la fréquentation est plus visible dans le canton Boumediene, c'est le canton le plus exposé à la dégradation. Le potentiel de cette dégradation est lié à l'émergence de sentiers pédestres dans ce canton pour des activités sportives, randonnée et même pour le passage des troupeaux. La superficie importante occupée par les infrastructures d'accueils et les habitats adjacents à la forêt ainsi que la bande routière sont à l'origine du désagrément des lieux ou les effets ont été développés dans le texte.

Le canton Sarrar est aussi exposé principalement aux impacts liés à la fragmentation causée par le passage de la route et l'impact du grand espace de loisir et de jeux d'enfant. Le canton Attar est exposé à l'impact de l'urbanisation.

L'objectif de la mise en évidence de ces impacts négatifs et perturbations de cet espace c'est pour attirer l'attention et sensibiliser les différents intervenants dans ce site pour réduire les effets de la fréquentation dans des écosystèmes qui portent déjà des empreintes de la fragilisation. Les différents intervenants dans cet espace sont les forestiers gestionnaires, les riverains, le citoyen

Références bibliographiques

1. Abildtrup.J ., Garcia.S.,Kervinio .Y.,SulliceE.,Tardieu.L.,2020. Un état des lieux des pratiques et des enjeux, Les usages récréatifs des forêts métropolitaines.,P : 17-87.
2. Ascensão.F., Mestre.F ., Barbosa.A.M., 2019.Prioritizing road defragmentation using graph-based tools, Landscape and Urban Planning., page : 192.
3. Audet.V., Seigner.S.,Molard.J. 2006. Inventaire des impacts des activités récréatives en milieu forestier protégé : Le cas du parc de la forêt ancienne du mont Wright., 25_3.
4. Baret.S., Strasberg.D., 2005. Les effets de ouverture de sentiers sur invasion de plantes exotiques dans les aires protégées de île de La Réunion (archipel des Mascareignes, océan Indien).Revue d'Écologie.,60, 325-332.
5. Barros.A., Gonnet.J.,Pickering.CM., 2013 . Impacts des sentiers informels sur la végétation et les sols dans la zone protégée la plus élevée de hémisphère sud. Journal de Gestion environnementale. 127, 50-60.
6. Bary-lenger. A., 1997.,La forêt du propriétaire et la forêt du promeneur en Belgique francophone » in Corvol A., Arnould P., Hotyat M. (dir.), La forêt : perceptions et représentations -Groupe histoire des forêts françaises, Paris, Harmattan., pp 303-311.
7. Bell.S.,2005. Forest recreation: New opportunities and challenges for forest managers Rad.[umar. inst. Izvanredni broj.,10: 155–160.
8. Bellahouel.M .,2020. Analyse du point d'éclosion de l'incendie par rapport à la nature du risque : cas des incendies survenus dans la forêt domaniale de Tlemcen après l'an 2000. Mémoire de Mastère. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen.,5
9. Benaissa.H et Benabdeli.Kh.,2019. Evaluation de l'impact du parcours sur la végétation du Parc national de Tlemcen (Algérie nord-occidentale. Geo-Eco-Trop., 43, (1) : 129-136.
10. Benitez-lopez .A., Alkemade.R., Verweij.P.A. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis. — Biological Conservation., vol. 143, n° 6, 2010, pp.1307- 1316.
11. Berrichi.M., 2013. Défonce des forêts contre les incendies (Facteurs favorisant, conséquences et lutttes).Polycopié de cours : Uni.Aboubekr Belkaid Tlemcen, 122p.

12. Berrichi.M., Eddine.A.,Berrouaine.Z., 2017. Mesures de préventions contre les incendies de forêts dans le littoral: Cas des forêts de Dar Yaghmouracene (Tlemcen – Algérie).Cinq Continents, 7(16) : pp226-239.
13. Booth.P., 1998.Sheffield and its Golden Frame : The Greening of an Industrial City » in Mercier G,Bethemont J.(Dir) , La ville en quête de nature, Québec, Collection Les nouveaux cahiers du Celat
14. Borelli.S., Conigliaro.M et Pineda.F., 2018. Revue internationale des forêts et des industries forestières. Forum mondial sur les forêts urbaines Mantoue, Italie., Vol : 69 .page 88.
15. Boucher.J.,Gaboury.S ., Lord.D., 2005. Séquestration du CO2 suite au boisement de territoires dénudés de la forêt boréale: Estimation de la quantité séquestrée et du coût la tonne. Rapport technique pour le compte d'une compagnie privée, P :61 .
16. Bourgeois.L., Kneeshaw.D et Boisseau.G.,2005. Les routes forestières au Québec : Les impacts environnementaux, sociaux et économiques, VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement. V :6 n°2.
17. Boussin. L., 2008, « L'animal sauvage à travers ses représentations, l'exemple du chevreuil en Limousin », Annales de Géographie., n° 663.
18. Brang.P., 2001. Resistance and elasticity: promising concepts for the management of protection forests in the European Alps. For. Ecol. Manage., 145, 626–639.
19. Carpenter.S., Walker.B.,John M.2001., From Metaphor to Measurement: Resilience of What To What? ., 4(8):765-781.
20. Ceia-Hasse.A., Navarroa.L.M., Borda-de-Águac.L., Pereira.M.H., 2018. Population persistence in landscapes fragmented by roads: Disentangling isolation, mortality, and the effect of dispersal., 375:45-53 .
21. Coffin.A.W., 2007. From roadkill to road ecology: A review of the ecological effects of roads. Journal of Transport Geography., vol. 15, n° 5, pp. 396-406.
22. Colin.P.Y.,Jappiot.M.,2001. La prvision(6) : limiter le développement du feu .protection des forêts contre l'incendie.,FAOn°36.69p.
23. Cordonnier.TH.,2004. Perturbations, diversité et permanence des structures dans les écosystèmes forestiers.
24. D.G.F Direction Générale Des Forêts., Alger. 2019.

25. Deneke.F.,1993. Urban Forestry in North America: Towards a Global Ecosystem Perspective. Dans Blouin, G. et Comeau, R. (éditeurs). Compte rendu de la 1re Conférence canadienne sur la forêt urbaine.,151 p.
26. Denormandie .J., 2020.Permaculture et reforestation participative. French public buildings to be built with 50 per cent wood.
27. Dernat.S.,Johany.F.,Guyon. F., Mathias .S., Daigle.P., Dancause, K.N, Gadais.t., Monot. A ., 2011.Les forêts périurbaines : des usages récréatifs à l'espace prophylactique », Revue de Géographie Alpine | Journal of Alpine Research., P : 99-3.
28. Dodier.R., 2005. Mobilité quotidienne de travail : du couple ville industrielle – espace rural à la « nouvelle » organisation urbaine.
29. Donald L.G., Jacek P. S.,2013. Forestry and Natural Resource Management Careers.urban forestry.
30. Emberge. L., 1939 - Aperçu général sur la végétation du Maroc. Veroff. Geobot. Inst. Rubel Zurich.,14, 40-157.
31. Emelianoff.C., 2006. Connaître ou reconnaître les inégalités environnementales .Travaux et Documents., Vol. 25, pp. 35-43.
32. FAO, 2017. FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
33. FAO., 2016. FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
34. Feder.S. ,2019.Five important facts about urban forests .
35. Filot.O.,2005. usage de la forêt wallonne., n° 1892, pages 5-51.
36. Gaspard.D, valère.M ,Christian.R, Thibault.L ,2020., Analyse des effets réciproques entre les activités de loisirs et de détente, l'écosystème forestier, sa diversité d'habitats et d'espèces et ses autres services écosystémiques.,P :12-123.
37. Geldreich.P.,2006.Le traitement des chaussées au liant hydraulique : performance technique et environnementale. - RenDez-Vous Techniques., n°13,p. 74-77.
38. Geneletti.D., 2004. Utilisation;indicateurs spatiaux et de fonctions de valeur pour évaluer écosystème fragmentation causée par des infrastructures linéaires. Journal international de la terre appliquée Observation et géo information., 5 : 1-15.

39. Godefroid.S.,Koedam.N., 2004. impact des sentiers forestiers sur les végétations : effets du matériau de surfacage du chemin sur la composition des espèces et le sol compactage. Conservation biologique ., 119, 405-419.
40. Granet.A.M.,Dobré.M., 2009. Les citoyens et la forêt en France.,n °5.
41. GuiraL.C., 2013. Les valeurs de la biodiversité : un regard sur les approches et le positionnement des acteurs.rapport FRB, série expertise et synthèse.
42. Gunderson.H., 2000.Ecological Resilience In Theory and Application. Annual Review of Ecology and Systematics., Vol. 31:425-439.
43. Hall.D., Bailey.R., 2001. Modeling and Prediction of Forest Growth Variables Based on Multilevel Nonlinear Mixed Models. Forest Science, 47, 311-32.
44. Hartig.T., 2004. Toward Understanding the Restorative Environment as a Health resource, Open Space: People Space. An International Conference on Inclusive Environments. Edinburgh.
45. Hidalgo.A.,2018. la création de "forêts urbaines" à Paris
46. Hill.W., Pickering.CM.,2009. Différences de résistance de trois subtropicauxtypes de végétation au piétinement expérimental. Journal de gestion de environnement.,90 (2), 1305-1312.
47. Humpel.N.,Owen.N.,Leslie.E.,2002. Environmental factors associated with adults participation in physical activity: à review., 22(3):188-99.
48. Husson. J.P., 2006., La forêt des objets géographiques complexes , in Galochet M.(dir), La forêt, Ressource et patrimoine, Paris, Ellipses, collection Carrefours, les dossiers.
49. Kalaora .B., 1981, Le musée vert ou le tourisme en forêt, Paris, Harmattan.
50. Kapos.V., Lyssenko.I., Lesslie.R., 2002. Évaluation de intégrité et de la naturalité des forêts en relation avec la biodiversité ; forêtProgramme évaluation des ressources, document de travail, 54; Département des forêts.
51. Kherbouche.I.M., 2019. Identification des situations à risques d'incendies de forêts et propositions de prévention : cas de la forêt domaniale de Tlemcen. Mémoire de Mastère. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, 67 p.
52. Krix.A.C.,Sauerland.M., Raymaekers.L., Schreuder.M.,2017. Masking the Identities of Celebrities and Personally Familiar Individuals: Effects on Visual and Auditory Recognition Performance., 46(10).

53. Kuchelmeister. G., Braatz .S.,1991. Urban and peri-urban multipurpose forestry in development cooperation - experience, deficits and recommendations. Funded by the Commission of the European Communities, Illertissen, Germany.
54. Kuchelmeister.G et Braatz.S., 1989., Nouveau regard sur la foresterie urbaine. FAO.
55. Lee.J., Park.B., Tsunetsugu.B.,Kagawa.T.,Miyazaki.Y.,2009. Restorative effects of viewing real forest landscapes, based on a comparison with urban landscapes., Pages 227-234
56. Leung.Y., Spenceley.A.,Hvenegaard.G et Buckley.R.,2019. Gestion du tourisme et des visiteurs dans les aires protégées.UICN.,P :1-93.
57. Linden-mayer.DB.,Fischer.J.,2006.Habitat fragmentation and landscape change. An ecological and conservation synthesis. Island Press, Washington, D.C.
58. Linot.M., 2002. La gestion paysagère en forêt, Forêt wallonne ., n° 58, p. 3.
59. Mackey.I .,McNulty.B .,Mosseler.S .,2009.Forest Resilience, Biodiversity, and Climate Change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems. Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, Montréal.,v 43, 67 pages.
60. MalmivaaraLämsä.M.,Hamberg.L.,Haapamäki.E.,Liski.J.,Kotze.DJ.,Lehvävirta.S.,Fritze. H., 2008.Edgeeffets et piétinement dans les fragments de forêt boréale urbaine— Impacts sur la communauté microbienne du sol. Sol Biol.Biochimie.,40 :1612-1621.
61. Marion.L., 2014., La valeur des espaces verts urbains à travers la perception des usagers .Une autre approche des Services Ecosystémiques Culturels .,p : 1-89.
62. Martin.V., Basille.M. , Moorter.V., Kindberg.B., Allainé.J., Swenson.D., 2010. Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*). In Canadian Journal of Zoology .,88 (9), pp. 875–883.
63. Marzano.M., Dandy.N.,2012. Comportement récréatif en forêt et perturbation de la faune. Biodiversité et conservation.,21 (11), 2967-2986.
64. Medjahdi .S., 2014. Contribution a une étude dynamique des matorrals de la région de Tlemcen. Diplôme de magister. Dept eco et gestion des écosystèmes naturels. Univ, Abou Bakr Belkaid, Tlemcen.
65. Mitchell.T., Zimmerman. JK., Pascarella. JB.,Rivera.L.,Marcano-Vega.H.,2000. Forest regeneration in a chronosequence of tropical abandoned pastures: implications for restoration ecology Restoration ecology., 8 (4), 328-338.

66. Moigneu .T., 2005, Gérer les forêts périurbaines, ONF.
67. Monz.CA., Pickering.CM.,Hadwen. WL., 2013. Progrès récents dans le domaine des Loisirs ;écologie et les implications des différentes relations entre utilisation des loisirs et impacts écologiques. *Frontières en écologie et environnement.*, 11 (8), 441-446.
68. Motard.E.,Muratet.A.,Clair-Maczulajty.S.,Machon.N.,2011.Est-ce que l'espèce envahissante *Ailanthus altissima* menace la diversité floristique des forêts périurbaines tempérées ? *CR Biol.*,P :872-879.
69. Müllerová.J., Vítková.M.,Vítek.O., 2011. Les impacts de la route et des sentiers pédestres sur la végétation adjacente: effets des matériaux de construction routière sur la composition des espèces dans un environnement pauvre en nutriments. *Science de l'environnement total.*, 409 (19), 3839- 3849.
70. Naiman.R.J., Decamps.H., McClain.M.E., 2005. *Riparia: Ecology, conservation, and management of streamside communities.* Elsevier, Inc. London, UK., 430 p.
71. Newton.AC., Cayuela.C., Echeverria.C., Armesto.JJ.Vers une analyse intégrée des impacts humains sur la biodiversité forestière. *Soc.*, 14, 2.
72. Office national de la météo 2017(ONM)
73. Olive.N.D., Marion J. L., 2009. The influence of use-related, environmental, and managerial factors on soil loss from recreational trails. *Journal of Environmental Management.*,Vol. 90, n° 3, p. 1483–1493.
74. ONM, 2017.Office National de la Météorologie station de Chlef.
75. Pan. Y., Birdsey.,R.A., Phillips.,O., Jackson.R .,2013 . La structure, la distribution et la biomasse du mondeLes forêts. *Annu. Tour. École Évol. Syst.*, 44 : 593-622.
76. Papillon.P., 2014. Les forêts périurbaines : des espaces récréatifs à la fonction prophylactique: le cas des aires urbaines d'Alençon, de Blois et du Mans.
77. Papillon.P.,Dodier.R.,2011. Les forêts périurbaines : des usages récréatifs à l'espace prophylactique », *Revue de Géographie Alpine, Journal of Alpine Research.*,99-3
78. Parc national Tlemcen. Algérie., (2010-2014).(PNT)
79. Pascal P , Rodolphe D,2011,.article of Alpine Research ,*Revue de géographie alpine, Les forêts périurbaines : des usages récréatifs à l'espace prophylactique.*,p :99-3.
80. Patrick.Sh., 2007. *Survival and Death in New Orleans: An Empirical Look at the Human Impact of Katrina.*,

81. Pescott.O.L.,Stewart.GB.,2014.Évaluation de l'impact du piétinement humain survégétation: une revue systématique et une méta-analyse des preuves expérimentales. Paires J , 2 ans,e360.
82. Peterson.D., Allen.G., Holling.C.S.,1998. Original Articles: Ecological Resilience, Biodiversity, and Scale., 1(1):6-18.
83. Pickering.CM., Castley.JG.,Richardt.K.,2012. Fragmentation des sentiers informelsvégétation résiduelle en voie de disparition en Australie (résumé détaillé). Sixième internationaleconférence sur le suivi et la gestion des visiteurs dans les aires de loisirs et protégées, Stockholm, Suède., pages 362- 363.
84. Pleskot.A., 2016. Wyzwania dla gospodarki lesnej Nadlesnictwa Gdansk—Problème, konflikty, współpraca[Défis pour la gestion forestière District forestier de Gda nsk—Problèmes, conflits, coopération]. À KomunikacjaSpołeczna w Lesnictwie [Communication sociale en foresterie]; Grzywacz, A., éd.; PTL : Cetniewo k. Władysławowa,Pologne., pages 33-42.
85. Programme des Nations Unies pour l'environnement(PNUE), Centre mondial de surveillance de la conservation (WCMC). 1996. Framework for information management in the context of the Convention on Biological Diversity. WCMC, Cambridge, Royaume-Uni.
86. Rahmoune.A., 2017. Suivi de reproduction de la Grive draine au niveau de la chênaie de Zarifet, Tlemcen.,P :1-33.
87. Raúl. S., Marta.R et Marjorie.M.,2020,. Fr_Urban_Forest.programme d'innovation et de recherche de l'Union Européenne Horizon 2020 sous la convention de financement No 730468 .,P :08.
88. Referowska.E.,2019. Management and Social Problems Linked to the Human Use of European Urban and Suburban Forests., 10(11), 964.
89. Roisin.A., 1975 .Mémoire de licence, université catholique de Louvain.,47p.
90. Runkowski.M.,Gudes.O.,Pickering.C.,2014.Les sentiers récréatifs sont un cause de la fragmentation chez les forêts urbaines: une étude de cas Australie, Paysage et urbanism .,P 3-23).
91. Salbitano.F., Borelli.S., Conigliaro.M., et Chen.Y.,2017. Directives sur la foresterie urbaine et périurbaine. organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.rome .,Page :(14)-189.

92. Salbitano.F.,Borelli.S., Conigliaro.M.,Chen.Y., 2017. Guidelines on urban and peri-urban forestry.,n° :178
93. Scheffer.M., 2009. Critical transitions in nature and society. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
94. Schelbert.H.,Maggi.R.,1988. Wertvolle Umwelt. Ein wirtschaftswissenschaftlicher Beitrag zur Umwelteinschätzung in Stadt und Agglomeration Zürich., p :90.
95. Schmithüsen .F., 2004.Les forêts : témoins des besoins du passé et espaces de développement futur », Journal Forestier Suisse., n°8, pp 328-337.
96. Sieghardt.M., Mursch-Radlgruber.E., Paoletti.E., Couenberg.E., Dimitrakopoulos.A.,Rego, F., Hatzistathis.A., Randrup., 2005. TB environnement urbain abiotique : impact des conditions de croissance urbaine surVégétation urbaine. Dans les forêts urbaines et les arbres ; Konijnendijk, C., Nilsson, K., Randrup, T., Schipperijn, J., Eds.;Springer : Berlin/Heidelberg, Allemagne.p. 281–323.
97. Thorp.JH., Thoms.MC.,DeLong.MD., 2008. The riverine ecosystem synthesis. Amsterdam, the Netherlands: Academic Press/Elsevier.
98. Tiendrebeogo.A.2006., Quatrieme recensement general de la population et de l’habitation (rgph) 2006 du burkina faso.,4 page.
99. Tolvanen.A., 2016.Tourism, biodiversity and protected areas–review from northern Fennoscandia, Journal of environmental management.,169, 58-66
100. Tolvanen.A., Kangas.K., 2016. Tourism, biodiversity and protected areas--Review from northern Fennoscandia. In Journal of Environmental Management .,169, pp. 58–66.
101. Wolf.I D., Croft.D. ,2014. Impacts of tourism hotspots on vegetation communities show a higher potential for self-propagation along roads than hiking trails. In Journal of Environmental Management 143, pp. 173–185.
102. Yan.B.,2005 .COMMENT La résilience des écosystèmes forestiers boréaux se manifeste-t-elle en fonction des échelles de temps (SAISON, SUCCESSION, LONG TERME) ET D’ESPACE (arbre, peuplement, paysage, biome).,P :4-31.
103. Zhang.T ., Zhang.Z.,Meng.H .,2019. Analyzing Visitors’ Preferences and Evaluation of Satisfaction Based on Different Attributes, with Forest Trails in the Akasawa National Recreational Forest, Central Japan. , 10, 43.

Site web

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=4001977>

<https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/zone-suburbaine>

<https://www.fs.usda.gov/managing-land/urban-forests>

<https://www.Efese> - Les usages récréatifs des forêts métropolitaines.pdf

La situation des forêts du monde 2020. Résumé (reliefweb.int)