



Eco.04/09

Université de Jijel
Faculté des Sciences exacte et de la nature
Département d'Ecologie & Environnement

01/09

جامعة جيجل
كلية العلوم الدقيقة والطبيعة و الحياة
قسم علم البيئة و المحيط

Mémoire de fin d'Étude

En vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'État en Écologie végétale et
Environnement

Option : Pathologie des écosystèmes

Thème

Etude comparative de la morphologie et la phénologie de
certaines espèces végétales de biotopes naturels et
anthropisés

Jury :

Président : Mr. Bouldjedri M.

Examineur : Mr. Younsi S.

Encadreur : M^{elle}. Khennouf H.

Présenté Par :

M^{elle} Boulemnakher Ilham

M^{elle} Rachedi Sabah



Promotion: 2008-2009

Remerciement

Tout d'abord nous remercions dieu le tout puissant d'avoir nous données la force, la patience et le courage pour accomplir ce travail.

Avec notre profond respect et reconnaissance, nous tenons à présenter notre sincère remerciement à ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de mémoire.

Nous tenons aussi à passer nos vifs remerciements à notre encadreur M^{elle} Khennouf H qui à suivi notre travail de son début à son accomplissement et qui n'a jamais cessé de nous témoigner et de nous prodiguer ses précieux conseiller.

Nous remercions Mr. Bouldjedri M et Mr. Younsi S pour avoir voulu s'intéresser à ce travail et le juger.

A tous les enseignants de la faculté des sciences, département d'écologie végétal et environnement surtout Mr Kriqa A et Mr roula S.

Nous tiens à exprimer toute nos gratitude à Mr Sebti M, qui a nous beaucoup aidé et encouragé à réaliser notre travail.

Nous remercions tous les responsables de Parc de Taza et INRF surtout Mr. Chouial M, et Mr Farah.

Merci

Sommaire

Introduction	01
Chapitre I: Synthèse bibliographique	
I-LA PHENOLOGIE	02
I-1-Définition de la phénologie végétale.....	02
I-2-Les stades phénologiques chez les plantes	02
I-2-1-La germination.....	02
I-2-2-La dormance	02
I-2-3-Débourrement	03
I-2-4-La foliation, ou feuillaison	03
I-2-5-La Période de végétation et d'assimilation	03
I-2-6- La floraison	03
I-2-7- Sénescence, défoliation	04
I-3- Les facteurs qui influent sur l'évolution phénologique.....	04
I-3-1- Influence de la photo périodique.....	04
I-3-2- Influence de la latitude.....	05
I-3-3- Nutrition minérale.....	05
I-3-4- Influence de l'âge de la plante	05
I-3-5- Influence de la topographie	05
I-3-6- Le vent.....	05
I-3-7- Attaques parasitaires	05
II-LES FACTEURS ANTHROPIQUES	06
II-I-LE PIETINEMENT	06
II-I-1- Les conséquences de piétinement	06
II-II-LE DEFRICHEMENT	09
II-II-1- Définition de défrichage	09
II-II -2- Les causes de défrichage	09
II-II -3- Les méthodes et techniques de défrichage	10
II-II -4- Les conséquences du défrichage sur l'environnement	11
Chapitre II: Matériels et méthodes	
I- Présentation de la zone d'étude.....	13
I-1-Situation administrative	13
I-2-Etude de milieu physique et situation géographique	13

I-3-Caractéristiques de la station de référence	14
I-3-1-Le climat general	14
I-3-2-Les facteurs hydriques	14
I-3-2-1-Précipitation	14
I-3-2-2-L'humidité relative	14
I-3-3-Les Facteurs thermiques	15
I-3-4-La synthèse bioclimatique.....	15
A-Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen	15
B -Indice d'aridité de Martonne	16
I-4-Etude de milieu biotique	17
A-Constitution forestière et le couvert végétal du parc zoologie	17
II – Matériel et méthode	18
II – 1-Le choix des stations	18
 Chapitre III: Résultats et discussions	
I- Résultats et discussions.....	22
I-1- Résultats et discussions de la croissance.....	22
I-1-1-La croissance chez le Myrte.....	22
I-1-2- La croissance chez le Daphné.....	23
I-1-3-La croissance chez le Ciste à feuille de sauge	24
I-1-4-La croissance chez le ciste de Montpellier	25
I-2- La phénologie.....	29
Conclusion.....	35
Références bibliographiques	V

Liste des Tableaux

	Page
Tableau n° 01 : La répartition moyenne mensuelle des pluies de la wilaya de Jijel de (1999 à 2008)	14
Tableau n° 02 : Moyenne mensuelle de l'humidité relative au niveau de la wilaya de Jijel 1999-2008	14
Tableau n° 03 : Répartition mensuelle des températures au niveau de wilaya de Jijel de 1999- 2008	15
Tableau n° 04 : La répartition moyenne mensuelle des températures dans la wilaya de Jijel de (1999 à 2008).....	15
Tableau n° 05 : L'évolution de croissance chez le Myrte (cm).....	22
Tableau n° 06 : L'évolution de croissance chez le Daphné (cm)	23
Tableau n° 07 : L'évolution de croissance chez le Ciste à feuille de sauge.....	24
Tableau n° 08 : L'évolution de croissance chez le Ciste de Montpellier	25
Tableau n° 09 : Les phénophases chez le Myrte.....	29
Tableau n° 10 : Les phénophases chez le Ciste de Montpellier.....	29
Tableau n° 11 : Les phénophases chez le Ciste à feuille de sauge.....	30
Tableau I : Liste des espèces arborées, arbustives et herbacées du parc animalier de Kissir wilaya de Jijel	
Tableau n II : recense les espèces végétales inscrites dans le plant de gestion du parc national de Taza (2006-2010).....	



Liste des figures

	Page
Figure 01. Carte de situation géographique du parc national de TAZA	13
Figure 02. Diagramme ombrothermique de Gaussen pour la région de Jijel	16
Figure 03. Carte de localisation des stations d'étude	19
Figure 04. L'évolution de la croissance chez le Myrte	23
Figure 05. L'évolution de la croissance chez le Daphné	23
Figure 06. L'évolution de la croissance chez le Ciste à feuille de sauge	24
Figure 07. L'évolution de la croissance chez le Ciste de Montpellier	25
Figure 08. Le dépérissement des espèces dans les stations perturbées	27
Figure 09. Station perturbée	28
Figure 10. Les boutons floraux de Myrte	31
Figure 11. Début de floraison chez le Ciste de Montpellier.....	32
Figure 12. Les boutons floraux chez le Ciste à feuille de sauge	32

Introduction

La forêt est une société d'arbres d'une ou plusieurs espèces, en équilibre avec le milieu dans lequel elle croit (Bray, 1988).

Les écosystèmes méditerranéens sont soumis, parallèlement aux perturbations anthropiques (dégradation, incendies, le surpâturage, pollutionetc.) et la forte pression exercée par l'homme qui sont parmi les principaux facteurs qui ont eu un effet néfaste et conduisant à la régression de la forêt. Les défrichements sont existé depuis l'époque romaine, et se sont accélérés durant la colonisation et continuaient de se pratiquer jusqu'au nos jours.

L'objectif de notre travail a été est de démontrer l'influence des facteurs anthropiques tels que le défrichement et le piétinement sur la morphologie et le comportement des plantes dans la forêt.

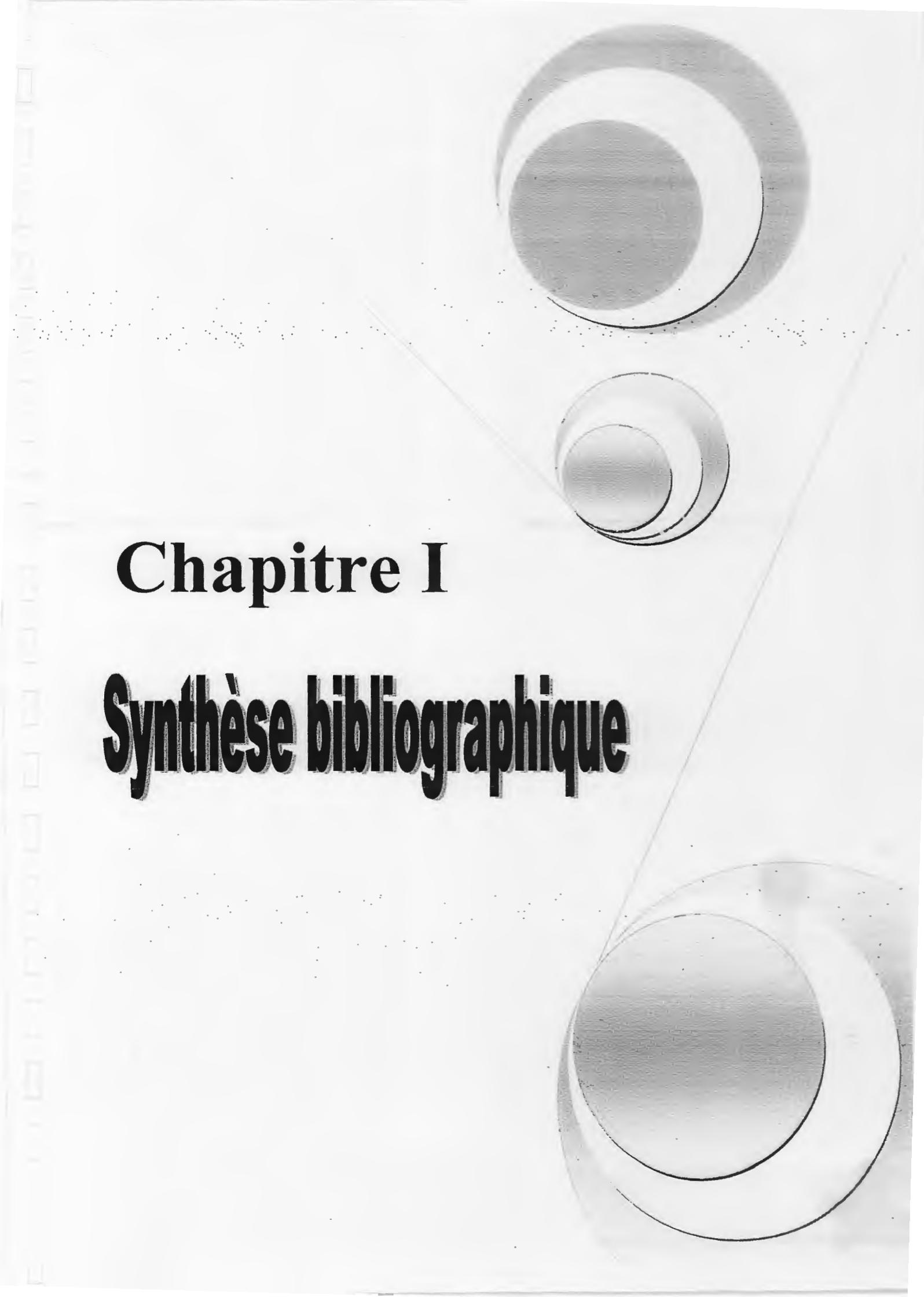
Nous allons donc analyser et interpréter des observations morphologiques et des stades phénologiques de certaines espèces végétales (Cistes, Myrte et Daphné) dans le parc animalier de kissir, dans des stations plus ou moins intactes et d'autres perturbées par le piétinement et le défrichement.

Notre mémoire est organisé en trois chapitres:

Chapitre I: le premier chapitre est une synthèse bibliographique qui traitera des définitions et significations de la phénologie, piétinement et du défrichement.

Chapitre II : Il est consacré pour la description de la zone d'étude ainsi que le matériel et la méthode du travail.

Chapitre III: Il est pour la présentation des résultats obtenus et leurs interprétations.

The background features a minimalist abstract design. It consists of several overlapping circles of varying sizes and shades of gray, creating a sense of depth and movement. A thin, light-colored line runs diagonally across the page, intersecting the circles. The overall aesthetic is clean and modern.

Chapitre I

Synthèse bibliographique

I-LA PHENOLOGIE

Chaque année, en fonction des saisons, les plantes et les animaux se développent et croissent. Ce développement peut être découpé en étapes bien définies.

La vie des plantes et des animaux est rythmée par des événements périodiques, qui se produisent chaque année sensiblement à la même période. La succession de ces événements est ce que l'on appelle la " phénologie " (**Mathieu, 2005**).

Selon **Gillmann (2008)**, la phénologie est l'étude de l'apparition d'événements périodiques déterminés par les variations saisonnières du climat. Les événements périodiques sont, par exemples, le débourrement, la floraison, la feuillaison, la fructification, la coloration des feuilles des végétaux, ou encore l'arrivée d'oiseaux migrateurs, l'apparition des formes adultes des insectes .

I-1-Définition de la phénologie végétale :

la phénologie (dont l'origine étymologique est phénoménologie) désigne, au sens large, l'ensemble des particularités morphologiques du cycle de développement d'un végétal, avec mention des époques de l'année correspondante. Au sens strict, c'est l'étude des relations entre les phénomènes climatiques et les caractères morphologiques externes du développement des végétaux). Par développement, on entend toute modification qualitative dans la forme de la plante (**Durand, 1967, Delpech et al. 1985 in Differt, 2001**). Donc « La phénologie végétale est l'étude scientifique des variations saisonnières, de la croissance et du développement des plantes. » (**Jean -Mairet, 2005**).

I-2-Les stades phénologiques chez les plantes

I-2-1-La germination

La germination d'une graine est définie comme étant la somme des événements qui commencent par l'imbibition et se terminent par l'émergence d'une partie de l'embryon, généralement la radicule, à travers les tissus qui l'entourent.

En règle générale, les graines mûrissent, deviennent quiescentes, puis germeront dès que l'eau, l'oxygène et des conditions de températures adéquates leurs seront fournies (**Srivastava, 2002 in Nivot, 2005**). Par contre il arrive chez beaucoup d'espèces, qu'en plus d'être quiescentes, les graines deviennent "dormantes".

I-2-2-La dormance :

La dormance: est définie comme une inaptitude interne à la vie active, un bourgeon dormant ne pourra éclore même si ses voisins sont supprimés et s'il est placé dans une serre convenablement

climatisée. Une graine dormante également ne germera pas même si les conditions de température et d'humidité sont toute à fait favorables (Anonyme., 2005₁), (Nivot, 2005).

Selon Differt (2001), c'est le cas en conditions naturelles, la dormance étant alors généralement levée. Cependant, la précocité de débourrement peut parfois être influencée par le froid hivernal, et la dormance, facteur restrictif de la croissance des bourgeons, peut avoir un rôle prédominant dans la détermination de l'entrée en végétation.

I-2-3-Débourrement

Selon Differt (2001), on appelle débourrement l'épanouissement des bourgeons. Les bourgeons sont des petites structures de protection dures qui renferment les feuilles en miniature. Au printemps, les bourgeons s'ouvrent et les jeunes feuilles se déploient.

Le bourgeonnement dépend des facteurs internes et externes. Les facteurs internes sont par exemple la prédisposition génétique ou encore l'état de santé, les facteurs extérieurs sont constitués des intempéries, c'est à dire des températures locales diurnes et nocturnes, des précipitations et de longueur des jours (photopériodisme) (Jean –Mairet, 2005).

I-2-4-La foliation, ou feuillaison

C'est le processus permettant l'apparition et le développement du feuillage, depuis le bourgeon dormant jusqu'à la feuille adulte (Comps et al ; 1987 in Differt, 2001).

I-2-5-La Période de végétation et d'assimilation

La période (ou saison) de végétation a été définie de multiples façons. Pour certains auteurs, il s'agit de la période pendant laquelle s'effectue la croissance en hauteur de l'arbre la définissent comme étant la période photosynthétiquement active.

La définit comme la période comprise entre le début de la foliation et la coloration des feuilles (Fontanel, 1979, Comps et al 1987, Tomescu 1957, Malaise 1964 in Differt, 2001)

I-2-6- La floraison

Selon Quinet et al (2008), la floraison est un processus fondamental dans le développement des plantes supérieures, elle leur permet d'assurer leur survie et la dispersion de l'espèce par la formation de graines et de fruits.

La plupart des plantes se reproduit grâce aux fleurs. A l'aide des insectes et du vent, le pollen (fabriqué par les étamines) se dépose sur le pistil. Les ovules contenus dans le pistil sont fécondés. La fleur fane. Le pistil grossit et forme un fruit qui contient des graines. Le fruit mûrit. Les graines tombent sur le sol, et peuvent alors germer pour donner une nouvelle plante (Anonyme, 2000₁), (Emala, 2000).

I-2-7- Sénescence, défoliation

La fin de la période de végétation est marquée, par une période de sénescence du feuillage, ou défoliation. Il s'agit d'un processus débutant par l'apparition de la coloration automnale, et aboutissant à la chute des feuilles ou des aiguilles. Notons qu'au sens strict, la défoliation est la chute des feuilles. La prise des couleurs variant d'une espèce à l'autre, marque la fin du cycle annuel de croissance et de fonctionnement des feuilles (**Differt, 2001**). Ensuite les phases phénologiques d'automne sont aussi influencées par la température. Des expériences sur de jeunes érables planes montrent que la sénescence eu même date, les plants soumis à une température de 10°C sont à un stade final de sénescence, tandis que ceux soumis à 18°C ne montrent pas de signes de sénescence (**Westergaad et al., 1997**) in (**Differt, 2001**).

I-3- Les facteurs qui influent sur l'évolution phénologique

Depuis l'ère préindustrielle, l'atmosphère terrestre s'est réchauffée en moyenne de 0,6°C, ce qui fait du 20ème siècle le plus chaud du dernier millénaire. Ce changement du climat affecte les espèces végétales en général et les arbres en particulier (**Chuine et Morin, 2007**).

Selon **Vaché (2006)**, le réchauffement global des températures a déjà plusieurs effets écologiques sur les plantes et les animaux du monde entier. Il modifie leur physiologie, leur comportement, leur morphologie, leur densité de population, leur aire de distribution et surtout, leur phénologie.

I-3-1- Influence de la périodisme

La photo période (durée relative du jour et de la nuit) diffère selon les altitudes, mais pour un endroit donné elle est invariable d'une année à l'autre (**Mathieu, 2005**).

Selon **Differt (2001)**, contrairement à la température, qui représente un facteur écologique influençant directement les réactions métaboliques, la lumière est un facteur indispensable intervient surtout par sa rythmicité nyctémérale.

Selon **Jun Jie et al (2005)**, la lumière est un facteur indispensable pour les plantes. La croissance des végétaux est influencée par l'intensité, la longueur d'onde et la photopériode. Bien que les besoins en lumière des arbres soient variables, un manque de lumière conduit à une réduction du système racinaire, deuxièmement, la lumière due à l'éclairage artificiel aura comme incidence un allongement des entre-nœuds des branches et une augmentation de la couronne foliaire, il en résulte une sensibilisation à la pollution et au froid précoce .

Selon **Fournier (2000)**, les effets de la compétition se limitent à une réduction de la surface foliaire.

I-3-2- Influence de la latitude

Selon **Differt (2001)**, à l'échelle macro climat, la latitude influence les dates de débourrement et de sénescence. **Kramer (1994) in (Differt 2001)**, note que du sud des pays bas, la date d'individualisation des feuilles de hêtre est plus tardive de 2,8 jours par degré de latitude.

I-3-3- Nutrition minérale

La réponse des plantes peut varier suivant la nutrition minérale : Une élévation du taux de CO₂ retarde le débourrement de plantes recevant une faible teneur en nutriments, mais n'influence pas le débourrement de plantes recevant une teneur élevée en nutriments. Une carence minérale tend à retarder le débourrement et à avancer la chute des feuilles ou aiguilles, suite au stress physiologique. Une fertilisation azotée avance le débourrement et retarde la chute des feuilles. (**Murray et al, 1994) in (Differt, 2001)**).

I-3-4- Influence de l'âge de la plante

Le débourrement se produirait plus tard chez les arbres adultes que chez les jeunes plantes **Beuker (1994) in Differt (2001)**.

I-3-5- Influence de la topographie

Certaines variations peuvent être en partie attribuées aux variations locales de topographie, qui modifient sensiblement les caractéristiques climatiques, car les populations des versants froids ont un débourrement plus tardif par rapport à celles des versants chauds **Solaux (1966) in Differt (2001)**.

I-3-6- Le vent

Dans les régions où le vent est particulièrement violent, il peut provoquer la chute des feuilles, des branches, d'arbres ou tronc creux. Dans l'ensemble, les effets du vent se font sentir sur les peuplements d'arbres vieillissant et au niveau de tous les points faibles d'un arbre **Domergue (1983) in Jun Jie et al (2005)**.

I-3-7- Attaques parasitaires

L'attaque de champignons tend à retarder le débourrement et à avancer la chute des feuilles ou aiguilles, suite au stress physiologique. Le taux de défoliation par les insectes peut influencer la date de débourrement l'année suivante, une défoliation sévère conduisant à une avance de plusieurs jours du débourrement (**Heichel et Turner 1976, Gradwell 1974, cités dans Crawley et Akhteruzzmann 1988 in Differt, 2001**).

II-LES FACTEURS ANTHROPIQUES

On appelle région anthropique ; une région des continents qui a été transformée par l'action de l'homme (Ramade, 2002).

Selon Dajoz (2008), Les régions non modifiées par l'homme sont devenues très rares, et ces modifications se sont amplifiées depuis une soixantaine d'année.

L'action d'un facteur de l'environnement peut s'exercer de différentes façons dans un écosystème. L'exemple du facteur biotique « piétinement » peut être un bon exemple.

Les animaux interviennent sur le milieu de trois façons : par le broutement des végétaux, par le piétinement et par l'apport d'excréments. Par contre, l'homme contribue par plusieurs phénomènes d'anthropisations tels que : surpâturages, incendies, la pression démographique, l'agriculture, Le piétinement, défrichements abusifs (Halitim ,2006), (Anonyme, 2002₁)

II-I- LE PIETINEMENT

Le piétinement peut être à l'origine d'une érosion mécanique importante des sols meubles et de leur morphogenèse régressive, comme c'est le cas pour ce haut de dune où des buttes recouvertes d'éphédras témoignent du niveau où se trouvait la dune et du travail de sape des passants lesquels ont aussi un bon allié dans le vent (Anonyme, 2009₁).

Selon Ramade (1981), en effet au delà d'une certaine densité humaine, Le piétinement entrave toute régénération des végétaux, et d'après (Anonyme, 2007₁) près de 800 000 visiteurs découvre chaque année les landes et roches de Ploumanac'h (Bretagne) victime de sa beauté, le site naturel a été gravement menacé, sols décapé par un piétinement intensif, végétation en forte régression, érosion amplifiée avec des rigoles, le sol perdu jusqu'à un mètre d'épaisseur sur une décennie.

II-I-1- Les conséquences de piétinement

Edmond (2006), indique que le piétinement blesse les plantes et son effet est facilement constaté dans les sentiers très fréquentés, près des points d'eau, des pierres à lécher ou des barrières.

Selon (Fleurance et al ., 2007), l'ouverture du milieu par le pâturage et le piétinement des animaux favorisent en effet le remplacement d'espèces compétitives pour la lumière par des espèces compétitives vis à vis des nutriments du sol ce qui permet une coexistence d'espèces plus importante.

Selon Edmond (2006), certaines espèces végétales comme la luzerne ,le trèfle rouge et la fléole sont très sensibles à ce type d'endommagement alors que les pâturins ,la fétuque rouge traçante ,la fétuque élevée ,le ray- grass vivace et les trèfles blancs sont assez résistants .le degré de

résistance au piétinement peut influencer la composition végétale du pâturage. Les espèces sensibles meurent et sont remplacées par des espèces résistantes ou par de nouvelles plantes qui poussent à partir des graines qui sont dans le sol.

La consommation et le piétinement répétés du couvert végétal vont permettre le blocage de la dynamique d'embroussaillage d'un site. Sur des secteurs à forte pente, le piétinement entraîne le déchirement du couvert végétal, la formation de « pied de mouton » (champignon comestible charnu) et augmente l'érosion des sols (Anonyme, 2002₁), (Encarta, 2009).

Pour Hélène (1997), après cinq années de mise en défens, des surfaces dénudées par un piétinement de forte intensité peuvent être recouvertes par une pelouse ouverte pionnière ou par un fourré préforestier. La réponse à moyen terme de la lande sèche piétinée n'est pas la même que celle de la pelouse sèche : la résilience de la pelouse est plus forte que celle de la lande. Pour un groupement donné, la résilience peut dépendre de la structure de la végétation : la résilience d'une lande fauchée au printemps et piétinée en été est beaucoup plus grande que celle d'une lande non fauchée, piétinée en été.

Le bétail peut agir sur le plan de sol même sans utilisation de couverture végétale pour l'alimentation (Boussaidi, 2005).

Le piétinement des sols par les troupeaux d'ovin et de bovin provoquent une absence totale d'aération des horizons surtout de surface qui abritent une microflore souvent aérobie et une pédo-faune diversifiée indispensable à la décomposition de la matière organique fraîche assurant par là un bon recyclage des éléments minéraux de sol et un fonctionnement équilibré des écosystèmes (Halitim, 2006). Les invertébrés du sol présentent une extraordinaire diversité taxonomique. Ils comprennent des organismes de petite taille (moins de 0,2 mm, la microfaune) comme les nématodes, qui vivent dans les films d'eau autour des particules de sol, des organismes de taille intermédiaire (entre 0,2 et 2 mm, la mésofaune) comme les acariens et les collemboles, et enfin, des organismes de grande taille (plus de 2 mm, la macrofaune) comme les vers de terre et l'essentiel des larves d'insectes. Les invertébrés de la macrofaune jouent un rôle clé dans le fonctionnement des sols. Ils décomposent la litière et l'incorporent au sol, ils construisent et maintiennent la structure du sol en creusant des galeries et en modifiant l'agrégation du sol, ils contrôlent en partie la diversité et les activités microbiennes, ils protègent les plantes contre les maladies et les pathogènes. La faune du sol, les termites, fourmis et vers de terre jouent un rôle important dans le fonctionnement du système sol-plante. D'une part, ils

modifient la structure du sol et, par même, contrôlent la biodisponibilité de l'eau et des éléments chimiques utiles ou toxiques pour les plantes (**Ruellan et al., 2009**).

Le pâturage est endommagé avec le piétinement par la compaction du sol, ce dernier apparaît lorsque soumis à une contrainte supérieure à sa résistance interne, il subit une modification de sa structure. Cette modification sera selon l'importance de la contrainte et des caractéristiques du sol, plus ou moins profonde et durable dans le temps. Ainsi le tassement du sol est une diminution de sa porosité qui résulte des contraintes mécaniques qui s'exercent sur le sol : par exemple les pressions exercées par des véhicules, par des outils de travail du sol ou par le bétail. Ce phénomène nuit au développement de la flore :

-La perturbation de la mise en place ou du bon fonctionnement des mycorhizes

-Une limitation du volume disponible pour l'eau et l'oxygène ainsi qu'une augmentation des contraintes à leur circulation cela peut aboutir à une disparition presque absolue de la teneur en air du sol et à une diminution du taux d'infiltration d'eau (**Paul et Bailly, 2005**) et (**Ruellan et al., 2009**).

Poitout-Charentes (2000), indique que le piétinement entraîne une diminution de la porosité du sol conduisant à une circulation plus difficile de l'eau, des gaz et des éléments nutritifs, le système racinaire est réduit, la structure du couvert végétal se modifie (moins dense, plus chétif). **Ambrosii (2006)**, signale que le compactage du sol dans les zones à forte circulation empêche le système racinaire de réaliser ses fonctions physiologiques ou d'absorber l'eau et les minéraux. La réduction de la disponibilité en eau relevée au niveau des racines joue sur l'ensemble de la plante de la racine aux feuilles. La croissance ne se produira pas s'il y a un important déficit en eau. Si une grande partie du système racinaire est atteinte, la quantité d'eau absorbée tombe sous un seuil qui ne permet plus à l'arbre de produire de la matière, celui-ci se limitant alors à survivre.

L'élongation ne pourra se réaliser que si la turgescence des cellules de l'apex est suffisante pour surmonter la « force du sol », dans le cas de manque, d'eau la croissance s'arrête et une racine latérale se développera si elle peut trouver un sol plus meuble (**Paul et Bailly, 2005**).

II-II- LE DEFRICHEMENT

Durant l'époque préhistorique, le climat en Afrique du Nord était bien différent de ce qu'il est actuellement. Il y a 15 000 ans, la végétation était abondante et luxuriante.

La faune riche et variée comportait des espèces actuellement disparues telles que l'éléphant, le rhinocéros, le lion, l'ours... Le climat vint à se modifier en Afrique du Nord, les forêts et la végétation forestière se sont considérablement réduites à cause de l'activité de hommes. «Pendant des siècles, l'Histoire de homme s'est faite aux dépens des forêts».

A la veille du protectorat, les formations forestières en Afrique du Nord couvraient des superficies beaucoup plus grandes qu'aujourd'hui. On peut estimer que 30 % de ces superficies forestières qui ont été défrichées au profit des colons (**Karem, 2005**).

II-II-1- Définition de défrichement :

Selon **Anonyme (2008₁)**, le défrichement est défini comme suit : « C'un défrichement est toute opération volontaire entraînant directement ou indirectement la destruction de l'état boisé d'un terrain et mettant fin à sa destination forestière ».

Anonyme (2005₂), donne la même définition :« Un défrichement est toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. Est également un défrichement toute opération volontaire entraînant indirectement et à terme les mêmes conséquences ».

Pour **Martin et Olivier (2006)**, La friche est définie comme un terrain improductif qui a été occupé autrefois mais qui s'embroussaille, à cause d'une réduction de l'emprise humaine.

Mais **Mohimont (2000)**, définit le défrichement comme : destruction de la végétation en place en ses parties aériennes et/ou souterraines, en vue d'une autre utilisation de l'espace, souvent à des fins agricoles.

II-II-2- Les causes de défrichement

Les forêts pluviales sont défrichées par les humains qui cherchent du bois de chauffage, des espaces d'implantation, des terrains agricoles, des espaces de monoculture, des possessions étendues de terres, du pétrole, des minerais et des pâturages pour le bétail (**Fox,2005**), (**Brunhes,2005**) et (**Barbalat,2005**).

Les grandes forêts luxuriantes des régions équatoriales sont victimes de grands défrichements afin de :

- Satisfaire les besoins croissants des autochtones pour qui le bois constitue la principale ressource.

- Permettre aux pays industrialisés d'exploiter les multiples richesses minières et les énergies fossiles du sous-sol (Anonyme, 2009₂).

Parmi les causes de défrichement :

Le taux d'accroissement démographique, très élevé, que l'on connaît en Afrique, accroît les besoins et en particulier la pression sur les terres (Maldague, 2006).

L'extension des villes entraînent un accroissement de la surface cultivée et la régressions de la forêt (Neveu, 2009).

La construction d'infrastructures et le processus d'urbanisation comme la construction de nouvelles routes a un profond impact sur la forêt, les projets de développement industriels et résidentiel empiètent également sur les forêts (Brunhes, 2005).

II-II-3- Les méthodes et techniques de défrichements

Chater (2006), signale que les techniques de défrichement des terres « sans brûlis », sont moins efficaces et plus onéreuses que le brûlis. Couper et brûler est une technique de défrichement tentante, aussi bien pour les petits paysans que pour les grandes compagnies parce que c'est bon marché et facile et efficace. En plus d'éliminer les débris, brûler retarde la repousse des mauvaises herbes, diminue les problèmes de maladies et autres parasites, ameublissent le sol pour faciliter la plantation, et produit de la cendre qui agit comme engrais. Des recherches entreprises à Sumatra ont montré que tant que les feux sont maintenus à basse ou moyenne intensité, brûler augmente la disponibilité du phosphore, nutriment souvent déterminant dans la croissance des plantes en sols.

Brûler peut même être, d'un point de vue environnemental, supérieur à certaines autres méthodes de défrichement de la terre (des bulldozers peuvent, par exemple, compacter le sol et augmenter le risque d'érosion).

Selon **Bouet et Humbert(2003)**, on distingue trois types de défrichage par le feu :

- Agriculture sur brûlis itinérante, dans laquelle la terre est abandonnée pour revenir à la végétation forestière après une période d'utilisation agricole relativement courte.
- Elimination complète mais temporaire du couvert forestier, avant l'installation de plantations forestières (monocultures),
- Conversion définitive de la forêt en pâturages ou en terres agricoles, ou pour d'autres utilisations non forestières des terres.

Dans tous les cas, le défrichage et le brûlis suivent initialement le même schéma : les arbres sont

abattus à la fin de la saison humide et les rémanents sont laissés à sécher pendant un certain temps pour obtenir une efficacité de combustion maximale.

Même **Kingo et al (1993)**, indiquent que les méthodes de défrichage forestier varient. Dans les forêts denses, l'emploi d'outils tels que tronçonneuses et haches est nécessaire. Les grandes entreprises ont parfois recours au bulldozer.

La végétation secondaire peut être défrichée à l'aide de haches et de faucilles. Certains cultivateurs défrichent les forêts à l'aide de grosses scies à chaîne; d'autres utilisent de grosses tondeuses ou faucheuses pour défricher végétation secondaire et forêt sèche basse. Dans ces cas, le défrichage se borne à un espace délimité ou à la reconquête de pâturages envahis par les mauvaises herbes. Les petits cultivateurs utilisent des outils plus simples pour défricher la **capoeira**: hache, faucille et machette. On peut défricher forêts secondaires et végétation secondaire au moyen de bulldozers, faucheuses, tronçonneuses et faucilles sans qu'il soit nécessaire de recourir au feu.

II-II-4- Les conséquences du défrichage sur l'environnement

Selon **Le cœur (2006)**, **Delabre (2008)** et **guyot (2008)**, Les conséquences du défrichage sur l'environnement sont :

Modifications immédiates pouvant être apportées à l'environnement : Climat, sol agricole ou forestier (Erosion des sols par le vent (éolienne) et/ou par ruissellement des eaux de pluie), eaux, végétation (flore), animaux sauvages de toutes sortes (faune) et nuisances paysagères.

Delabre (2008) et **Leipold (2001)**, signalent que les risques des défrichements sur le milieu naturel sont :

- Dégradation de la forêt primaire et de la forêt secondaire, destruction de la couverture végétale, accélération de l'érosion, appauvrissement des sols, destruction de la faune et de la flore.
- Risques d'incendies....

Le défrichage, l'exploitation et les autres formes de perturbation peuvent avoir des conséquences positives ou négatives.

Selon **karem (2005)**, Avec l'accroissement de la démographie, la mécanisation des travaux agricoles, l'extension des terres de culture, la dégradation de la végétation et du sol ont progressé d'une manière alarmante. La végétation arborescente a cédé la place successivement au maquis ou à la garrigue, puis aux arbustes épineux clairsemés dans les zones moins humides. Cette réduction spectaculaire du manteau végétal fait des pays de l'Afrique du Nord, l'ensemble le plus pauvre en forêts. Par exemple, pour la Tunisie le taux de boisement est en effet de 7 %. Rapporté

à la surface non désertique du pays, il ne dépasse guère 9 % et reste malgré tout faible par rapport au taux de boisement optimum estimé à 20 %. Le taux de boisement dans les pays de l'Afrique du Nord reste en général faible. La dégradation du couvert végétal en a comme conséquence l'accélération de l'érosion hydrique et éolienne. On assiste alors à des pertes de sols et de leur fertilité, à des pertes d'eau, à une diminution de l'alimentation des nappes souterraines, à la sédimentation et colmatage des barrages.

Au Maroc, la régression de la superficie du couvert végétal des montagnes du Rif a été de plus de 25 % durant les 30 dernières années, engendrant des conséquences sérieuses en terme de réduction de la productivité des terres et de l'envasement des barrages (**Merzouk et al., 2001**) in (**Alami et al., 2004**).

Ainsi dans le cas de Sakatia (Madagascar) était appelée : « île aux orchidées » avec une formation végétale originelle de type forêt dense et humide mais sous l'effet du défrichement et la culture sur brûlis, la végétation de l'île présente un aspect dégradé à 80% dont des mangroves défrichées à 15%, immense perte de la flore et la faune spécifique et endémique (**Jaomalaza ,2004**).

Le défrichement exerce des effets néfastes sur les caractères du sol .L'indice d'instabilité structural augmente sous l'effet des défrichements (**Moreau, 1983**) in (**Yoro, 1989**).

Selon **Anonyme (2007₂)**, la construction d'emprise peut transformer les habitats, selon les caractéristiques topographiques et celles de la végétation existante, ainsi que la hauteur des lignes de transport. Les exemples d'altération de l'habitat résultant de ces activités sont, entre autres, la fragmentation de l'habitat forestier ; la perte d'habitat pour les espèces sauvages, notamment pour la nidification ; l'apparition d'espèces végétales exogènes envahissantes ; et les nuisances sonores et visuelles liées à la présence des machines, des ouvriers de construction, des pylônes et d'autre matériel associé.

Chapitre II

Matériel et méthode



I- Présentation de la zone d'étude

I-1-Situation administrative

Le parc animalier de kissir -Jijel- est une partie du parc national de Taza, créée par le décret n°84, 328 du 03-11-1984, et s'étalant sur une superficie de 3807 hectares. (Bouhafs, 2007) et (Chebli, 2005).

Le parc animalier de kissir est situé dans la commune d'El Aouana, wilaya de Jijel. Il a ouvert ses portes en 2006, et s'est révélé un pôle d'attractions, créant de l'animation dans la région tout en suscitant l'intérêt des chercheurs scientifiques et des universitaires. (Anonyme, 2009₃) et (Anonyme, 2007₃).

I-2-Etude de milieu physique et situation géographique

Le parc de Taza est une zone montagneuse d'altitudes relativement peu élevées. Son relief, caractérisé par des pentes raides et des dénivellations importantes, est structuré en chaînons orientés d'ouest en est.

Les altitudes supérieures à 800 mètres ont une superficie de 417 hectares, soit 11% de l'aire totale. (Plan de gestion, 2006-2010).

Le parc animalier de kissir couvre une superficie de 24 hectares. Se situe à une dizaine de kilomètres à l'ouest du chef lieu de Jijel (Anonyme, 2008₂) et (Plan de gestion 2006_2010)

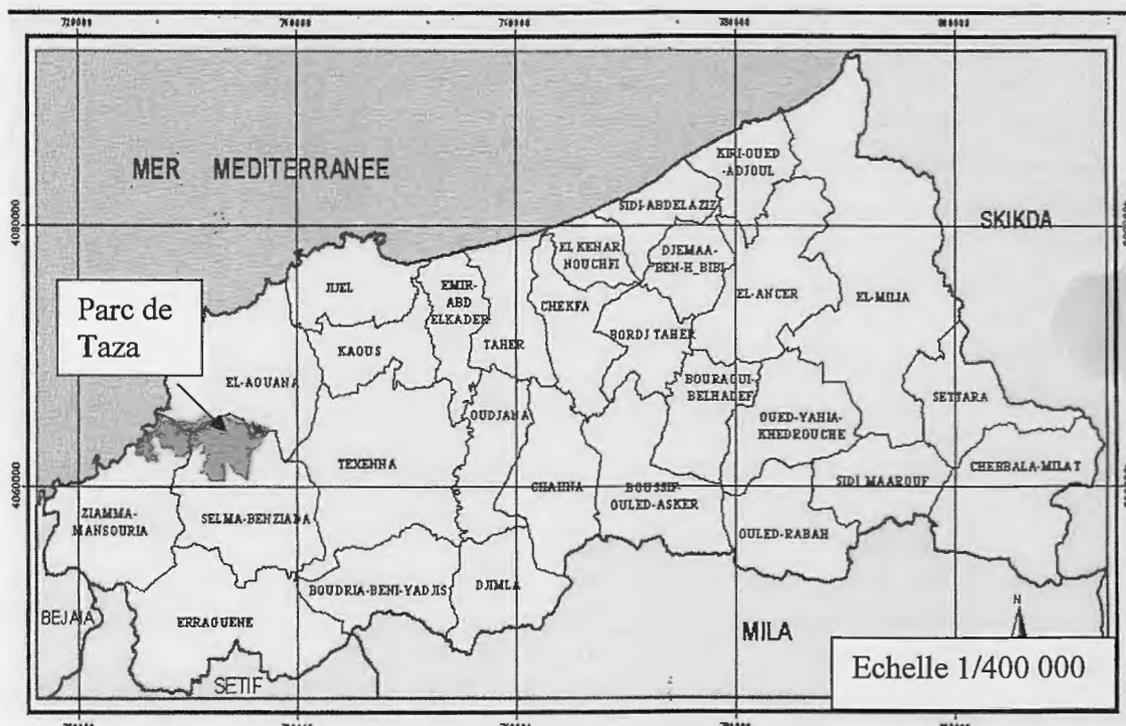


Figure 01 : Carte de situation géographique du parc national de TAZA (Plan de gestion II du PNT 2006-2010)

I-3-Caractéristiques de la station de référence

I-3-1-Le climat general

Le climat de la région d' El Aouana est de type méditerranéen avec des précipitations annuelles qui varient de 1000 à 1500 mm et une moyenne annuelle des températures de 18°C due aux influences maritimes (Anonyme., 2009₅).

L'analyse climatique est réalisée à partir de données établies par l'Office national de météorologie (O.N.M.) pour la station de Jijel, sur une période de dix ans allant de 1999 jusqu'à 2008.

I-3-2-Les facteurs hydriques

I-3-2-1-Précipitation : le tableau ci-dessous nous révèle les hauteurs mensuelles et des précipitations enregistrées sur une moyenne de dix années de 1999-2008.

Tableau n° 01 : La répartition moyenne mensuelle des pluies de la wilaya de Jijel de (1999 à 2008)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
P(mm ³)	154.85	99.49	81.78	63.82	51.55	11.57	3.21	16.06	60.44	56.16	160.02	200.55

(Source : OMN Jijel, 2009).

Au niveau de cette région, les pluies sont irrégulières ainsi plus de 90% des précipitations tombent, en automne, en hiver et au printemps.

Le maximum des précipitations est enregistré au mois de décembre avec 200,55 mm et le mois le plus sec est le mois de Juillet avec 3,2 mm³.

I-3-2-2-L'humidité relative : ce paramètre est un élément atmosphérique très important à mesurer, car il intervient dans le maintien du pouvoir de l'évaporation de l'air en cas des fortes températures comme il intervient dans le déficit hydrique.

Tableau n° 02 : Moyenne mensuelle de l'humidité relative au niveau de la wilaya de Jijel 1999-2008

MOIS	JAN	Fév.	Mar	Avril	Mai	Jui.	Juil.	Aoû.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
H %	78,4	78,8	75,9	75,7	77,3	73,3	71,3	70,5	75	73,6	75,9	77,3

(Source : ONM Jijel, 2009)

I-3-3-Les Facteurs thermiques

Tableau n° 03 : Répartition mensuelle des températures au niveau de wilaya de Jijel de 1999- 2008

MOIS	JAN	Fév.	Mar	Avril	Mai	Jui.	Juil.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
T°C	11,19	11,6	13,49	15,96	19,14	23	25,62	26,42	23,69	21,09	15,55	12,46

(Source : ONM Jijel, 2009)

D'après le tableau ; il ressort que la température moyenne est relativement douce, elle est de 18,26°.

Tableau n° 04: La répartition moyenne des températures dans la wilaya de Jijel de (1999 à 2008)

Mois	T C ⁰ Max	T C ⁰ Min	T C ⁰ (Min +Max)/2	T C ⁰ Moyenne
Janvier	16.18	6.21	11.195	11.19
Février	16.4	6.38	11.39	11.6
Mars	18.87	8.29	13.58	13.49
Avril	20.92	10.22	15.57	15.96
Mai	24.04	13.56	18.8	19.14
Juin	28.21	16.96	22.585	23.0
Juillet	30.81	19.63	25.22	25.62
Août	31.81	20.58	26.195	26.42
Septembre	28.83	18.37	23.6	23.69
Octobre	26.45	15.65	21.05	21.09
Novembre	20.43	10.76	15.595	15.55
Décembre	17.36	7.91	12.635	12.46

(Source : ONM Jijel, 2009)

De même l'amplitude thermique c'est-à-dire la différence entre les maxima (M) et les minima (m) n'est pas importante.

En effet les températures sont soumises aux influences maritimes qui régularisent les amplitudes en atténuant les maxima et en augmentant les minima.

La température de l'aire, la plus basse est enregistrée au mois de janvier (11,19), et la plus élevée est celle d'août qui est égale à 26,19 °C

I-3-4-La synthèse bioclimatique

A-Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Présenté par Bagnouls et Gaussen en 1953, ce diagramme nous permet de connaître le caractère des saisons dans cette région et d'avoir une idée sur la durée et l'intensité de la période de sécheresse. Il est construit en partant en abscisse les mois et en ordonnées les précipitations sur un axe et les températures sur le second, en prenant le double d'échelle des températures par rapport à celle des précipitations.

La saison aride est représentée dans la figure 02 entre la courbe des précipitations et celles des températures lorsque cette dernière est supérieure.

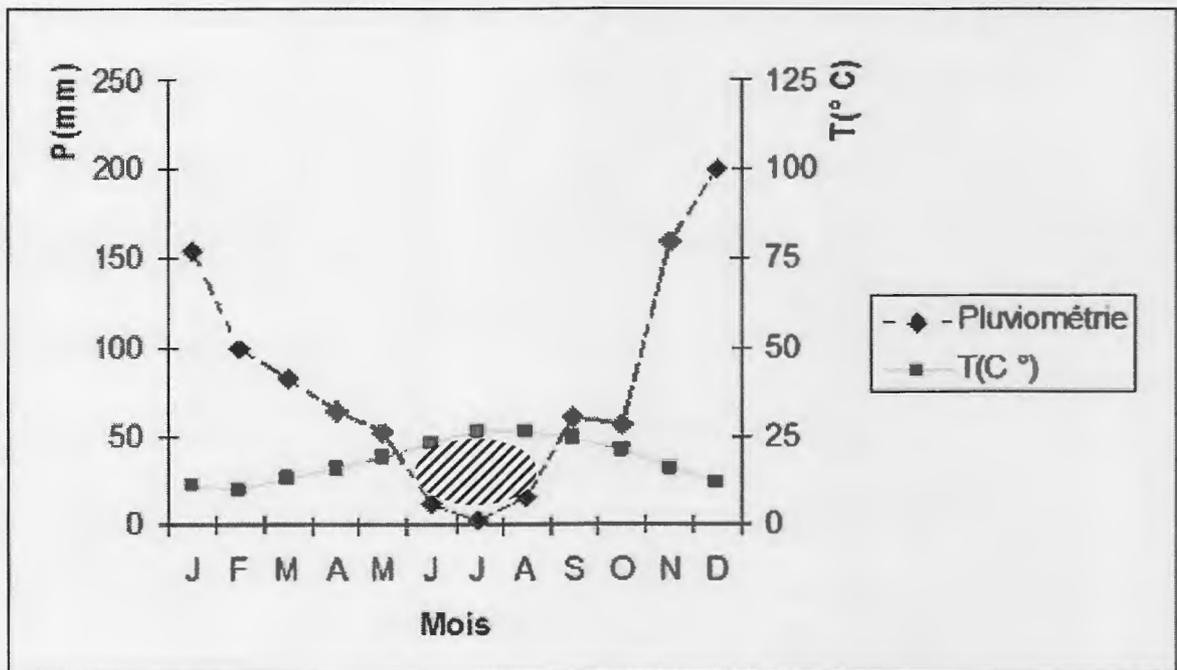


Figure 02: Diagramme ombrothermique de Gaussen pour la région de Jijel

D'après le diagramme Ombrothermique, on observe pour une saison sèche relativement courte du mois de mai à septembre et une période humide le reste de l'année.

B -Indice d'aridité De Martonne

De Martonne propose en 1923 un premier indice I pour définir le degré d'un site à partir des précipitations annuelles (P) en (mm) et des températures moyennes annuelles (T) en (c°).

$$I = p / T + 10$$

L'indice est d'autant plus bas que le climat est plus aride, lorsque :

- I < 10 : La région devient très sèche.
- I < 20 : La région est sèche.
- I < 30 : La région est humide.
- I > 30 : La région devient très humide.

Dans la région de Jijel, les précipitations annuelles sont de 959,5 mm et la température moyenne annuelle est de l'ordre de 18,26°C

Donc :

$$I = 959,5 / 18,26 + 10 = 33,95$$

Alors, I supérieure à 30, la région de Jijel est très humide.

I-4-Etude de milieu biotique

A-Constitution forestière et le couvert végétal du parc zoologique

Le parc animalier de Kissir est une zone relativement vaste, entourée par une clôture. Il contient des échantillons représentatifs de la région naturelle, soit pour des espèces animales ou végétales.

La végétation naturelle du site se concentre surtout dans le parc national de Taza. Il présente l'unique aire classée qui abrite des chênaies pures et mixtes de chêne zeen, de chêne afares et de chêne liège (Bouhaf, 2007).

Le chêne liège (*Quercus Suber L.*), quant à lui, se trouve généralement dans les basses altitudes- contrairement aux chênes caducs qui préfèrent les hauteurs.

Sous la suberaie peut se développer un sous-bois assez riche : Arbustes et petits ligneux du maquis, nombreuses espèces herbacées, comportant à la fois des espèces sciaphiles (d'ombre) et des espèces héliophiles (de lumière).

Les sols portant le chêne liège étant dépourvu de calcaire et généralement acides, de plus en plus les grés numidiens sont un sol favorable.

A côté, il existe des espèces méditerranéennes assez ubiquistes telles que le lentisque, les phyllaires, les cistes. On trouve des espèces plus strictement inféodées aux sols acides telles que la bruyère arborescente, et l'arbousier.

Le tableau II dans les annexes : recense les espèces végétales inscrites dans le plant de gestion du parc national de Taza (2006-2010).

Le parc de Taza est aussi riche d'une faune composée de 146 espèces. Sur les 15 espèces de mammifères du parc, 11 espèces sont protégées par la loi dont le singe magot (*Macaca sylvanus*), le renard roux (*Vulpes vulpes*) la genette commune (*Genetta genetta*)....,

Un nombre de 131 espèces d'oiseaux y est inventorié, composé de 89 passereaux, 23 rapaces et 19 espèces d'eau, parmi elles, 45 sont protégées par la loi (17 passereaux, 23 rapaces et 5 oiseaux d'eau). On en cite la sittelle kabyle (*Sitta ledanti*), le bruant ortolan (*Emberiza hortulana*), le cincle plongeur (*Cinclus cinclus*), Le martin pêcheur (*Alcedo atthis*), l'aigle royal (*Aquila rapax*), le faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), la cigogne blanche (*Ciconia, ciconia*)....

Dans la forêt du parc animalier la faune n'est pas moins importante que la flore.

On peut mentionner les insectes, les mollusques et les oiseaux qui constituent aussi un groupe important dans la diversité du site.

La végétation du parc animalier

Le parc animalier de Kissir l'un des sites verts contient une forêt qui contribue d'avantage à la beauté des paysages et à l'expansion des activités touristiques. Parfois les touristes viennent de très loin chercher à la fois l'air, et l'ombre de forêt, par exemple le nombre de visiteurs du parc du mois de mai 2008 est égale 30283 visiteurs, élevé en 2009 à un chiffre de 55744 visiteurs.

La végétation dans ce parc a deux aspects :

La végétation sauvage, qui est une particularité dans les parcs d'attraction en Algérie. Elle est représentée par la subéraie de basse altitude caractérisée par la présence de : *Erica arborea*, *Calycotome spinosa*, *Myrtus communis* L, *Pistacia lentiscus* L, *Cistus monspeliensis* L et *Cistus salvifolius* L.

Le jardin du parc animalier est garni avec des plantes d'origine méditerranéenne :

Lavandula-sp, *Rosmarinus officinalis* L. et d'autres plantes exotiques telles que : *Lantana camara*, *Rose gauzard*, *Vigro*, *Souci double*, *Fusion*, *Hibiscus Rosa-senensis*, *Thuya*, *Troène*, *Palmier* ; *Ficus élastiqua*etc.

II –Matériel et méthode

La phénologie est un paramètre essentiel pour la compréhension du fonctionnement des écosystèmes forestiers en particulier pour la croissance des arbres.

La réalisation des observations phénologiques permet de

_Connaître les différences des rythmes saisonniers (la feuillaison, le jaunissement, automnal et la longueur de la saison de végétation) en fonctions des essences, du climat et de la végétation.

_Connaître les variations inter annuelles des dates d'apparition des stades phénologiques.

–Permettre de simuler l'influence de changement du climat sur le comportement des arbres.

II – 1-Le choix des stations

Le choix du parc animalier comme zone d'étude est basé sur le facteur de la sécurité. Les différentes stations choisies dans notre travail avaient pour but de connaître plus ou moins bien l'influence de piétinement et du défrichage sur la croissance et la phénologie des plantes.

Pour chaque espèce nous avons pris six stations différentes, trois stations perturbées par le piétinement des promeneurs et le défrichage, et trois autres stations se situant à l'intérieur de la forêt pour éviter l'influence de piétinement de l'homme et le défrichage. La surface

de la forêt pour éviter l'influence de piétinement de l'homme et le défrichage. La surface de chaque station fait presque 9m².

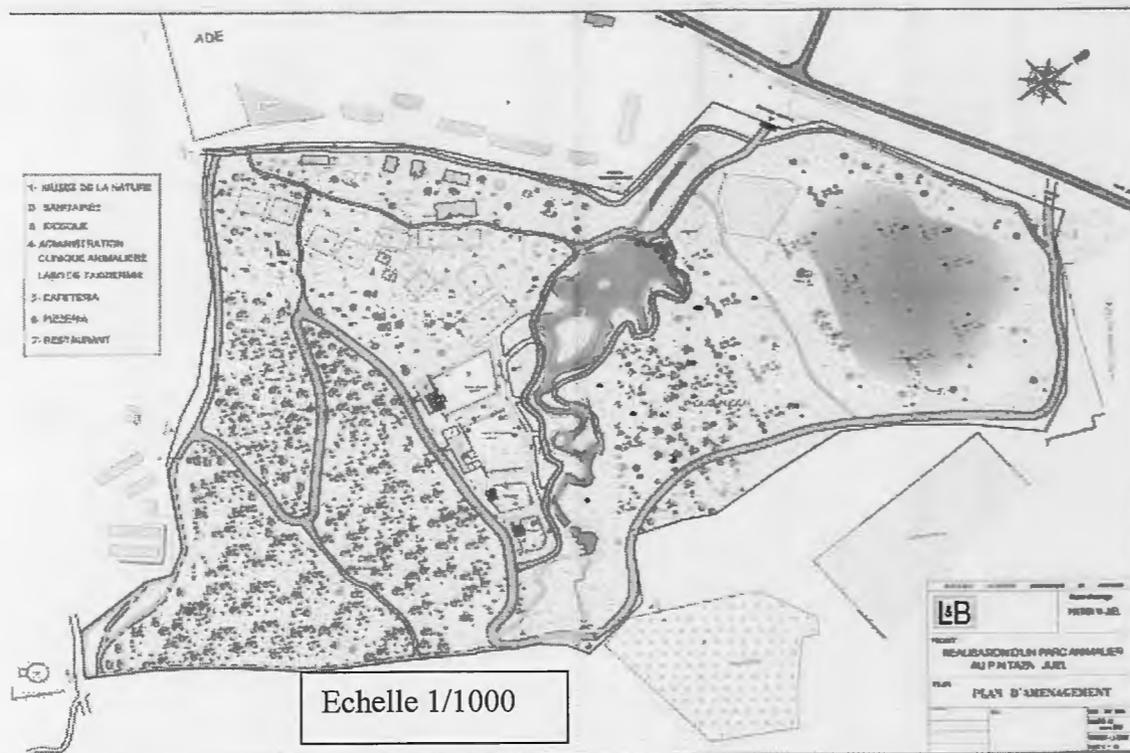


Figure 03 : Carte de localisation des stations d'étude

Les stations intactes : Elles se caractérisent par :

Sols sombres, riches en matières organiques

Station 1 :

Exposition : Sud _ Est

Espèces étudiés : *Cistus monspeliensis* , *Myrtus communis* .

Espèces compagne : *Calycotome spinosa*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia*.

Station 2 :

Exposition : Sud _ West

Espèces étudiée : *Myrtus communis*

Espèces accompagnées : *Phillyrea angustifolia*., *Pistacia lentiscus* .

Station 3 :

Exposition : Sud

Espèces étudiées : *Cistus monspeliensis* , *Myrtus communis* .

Espèce compagne : *Calycotome spinosa*.

Station 4 :

Exposition : Sud _ Est.

Espèces étudiés : *Cistus monspeliensis* , *Cistus salvifolius* .



Station 5 :

Exposition : Nord

Espèce étudiée : *Cistus salvifolius* .

Espèce compagne : *Myrtus communis*.

Station 6 :

Exposition : Nord_ Est.

Espèce étudiée : *Cistus salvifolius* .

Les stations perturbées :

Sols clairs, pauvre en matière organique, sec, touché particulièrement par le piétinement et le défrichage.

Station 7 :

Exposition : Sud

Espèces étudiées : *Cistus monspeliensis* , *Cistus salvifolius* , *Myrtus communis* .

Station 8 :

Exposition : Sud

Espèces étudiées : *Myrtus communis*.

–Ouvert, au bordure de la route.

Station 9 :

Exposition : Sud

Espèces étudiées : *Myrtus communis*, *Cistus monspeliensis* .

Station 10 :

Exposition : Nord

Espèce étudiée : *Cistus salvifolius*.

Station 11 :

Exposition : Nord.

Espèce étudiée : *Cistus salvifolius*.

Station 12 :

Exposition : Sud.

Espèce étudiée : *Cistus monspeliensis* .

Station 13 :

Exposition : Sud

Espèce étudiée : *Daphne gnidium*.

Espèces compagnes : *Quercus suber*, *Cistus monspeliensis*.

Station 14 :

Exposition : Nord

Espèce étudiée : *Daphne gnidium*.

Espèces compagnées : *Quercus suber*, *Cistus monspeliensis*.

Le choix des espèces étudiées

Nous avons choisis des espèces de moyennes tailles (arbuste, ou arbrisseau), pour nous permettre de mesurer la croissance des rameaux. Ensuite à cause de leur période de floraison qui est convenable à notre période de l'étude (mi-mars jusqu'au début de juin).

Les espèces étudiées sont :

Cistus monspeliensis.

Cistus salvifolius.

Myrtus communis.

Daphne gnidium

II- II – 2-Matériel et méthode de mesure

Dans chaque station nous avons choisi deux plantes de la même espèce, puis nous déterminons deux rameaux différentiels. L'observation des stades phénologiques et la mesure de la croissance des rameaux ont été effectuées à des intervalles de temps approximativement d'une semaine.

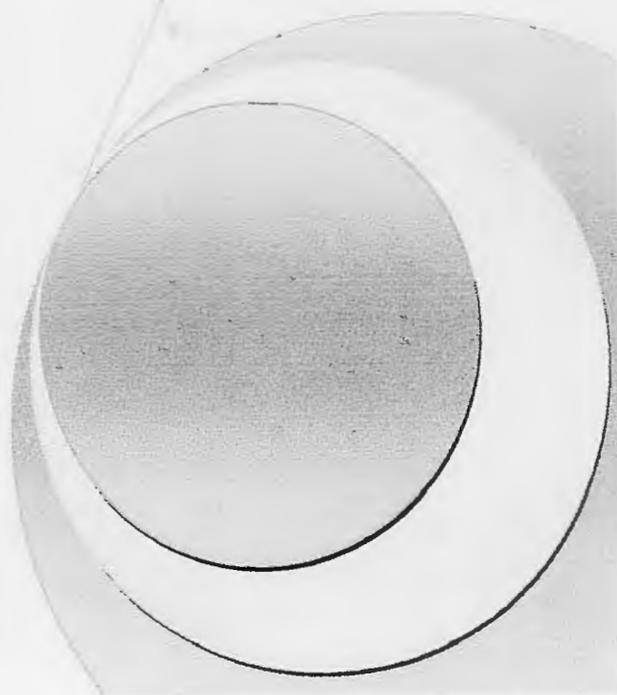
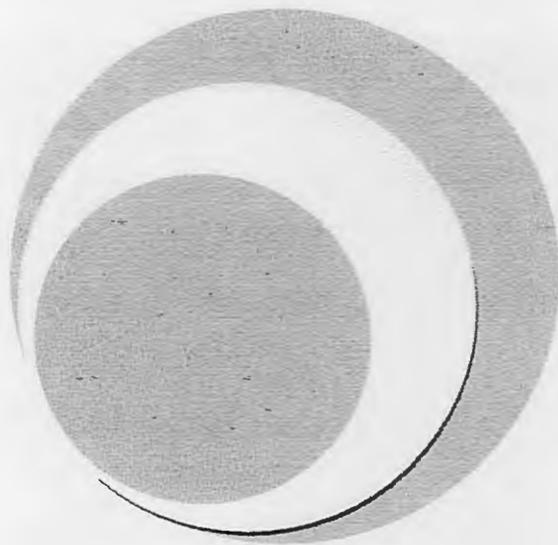
Les différentes phases phénologiques observées s'étalent du stade végétatif jusqu'à la fin de floraison, nous avons enregistré les changements morphologiques au niveau de chaque plante : variation de couleur des feuilles (jaunissement), dépérissement et la chute des feuilles.

Les longueurs des rameaux ont été mesurées à l'aide d'une règle. Puis on calcule la moyenne des nouvelles croissances de deux rameaux sur deux plantes de la même espèce.

Pour voir l'effet des facteurs anthropiques étudiés, il faut comparer les résultats obtenus avec les stations intactes et perturbés et aussi avec les stations ayant des conditions identiques.

Chapitre III

Résultats et discussion



I- Résultats et discussions

I-1- Résultats et discussions de la croissance

Les mesures ont été réalisées à partir de la 2^{ème} quinzaine de mars jusqu'à la fin mai et sont résumées dans les tableaux suivants. Pour mieux représenter la cinétique de croissance des plantes nous utilisons les graphes.

I-1-1-La croissance chez le Myrte

Le tableau ci-après représente les résultats de la croissance du Myrte dans les stations perturbées et les stations non perturbées en fonction des dates de mesures, durant 68 jours de suivi.

Tableau n° 05: L'évolution de la croissance en hauteur chez le Myrte exprimée en cm

Les stations	Les dates	19/3/09	6/4/09	14/4/09	28/4/09	13/5/09	27/5/09	Le taux de croissance
		0jours	17jours	25jours	39jours	54jours	68jours	
Stations perturbées	Station 7	8,5	10,9	11,8	12,95	14,5	15,9	7,4
	Station 8	6,3	9,8	10,35	12,1	14,4	16,5	10,2
	Station 9	/	/	5,6	6,65	7,1	8,65	3,05
Stations non perturbées	Station 1	8,2	12,75	15	17,85	19,95	20,75	12,55
	Station 2	8,75	13,9	15,3	19,5	25,3	26,6	17,85
	Station 3	7,45	9,8	10,1	12,8	15,3	17,8	10,35

L'évolution de la croissance dans les stations perturbées et non perturbées est représentée graphiquement par la courbe suivante.

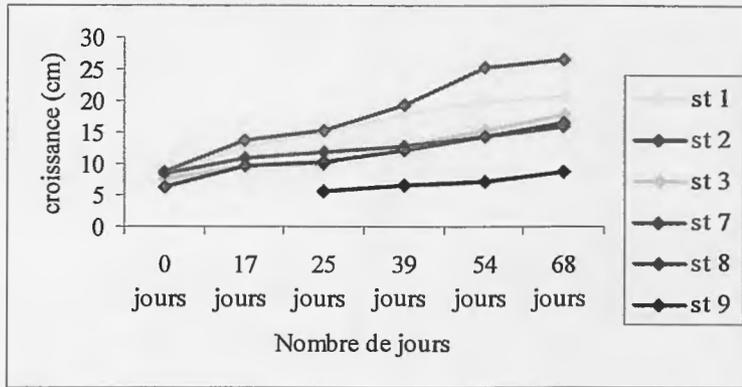


Figure 04: L'évolution de la croissance chez le Myrte

I-1-2- La croissance chez le Daphné

Les résultats de la croissance chez les plantes du Daphné, mesurée selon une périodicité sont résumés dans le tableau n° 06 et en fonction de l'exposition nord et sud.

Tableau n° 06: L'évolution de croissance en hauteur chez le Daphné exprimée en cm

Les dates	19/3/09	6/4/09	14/4/09	28/4/09	13/5/09	27/5/09	Le taux de croissance
Les stations	0 jours	17 jours	25 jours	39 jours	54 jours	68 jours	
Station13	8,85	16	17,35	20,05	25,55	27,4	18,55
Station14	6,3	10,1	11,45	14,65	19,35	20,1	13,8

La figure ci-dessous, représente les résultats de l'évolution de la croissance chez le daphné dans les stations du deux versants nord et sud.

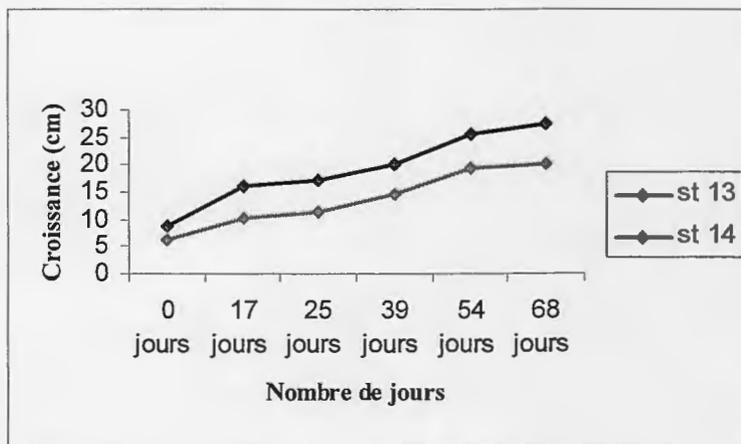


Figure 05: L'évolution de la croissance chez le Daphné

I-1-3-La croissance chez le Ciste à feuille de sauge

Les principaux résultats de la croissance des plantes du Ciste à feuille de sauge sont résumés dans le tableau n° 07.

Tableau n° 07: L'évolution de croissance en hauteur chez le Ciste à feuille de sauge exprimée en cm

Les stations	Les dates	19/3/09	6/4/09	14/4/09	28/4/09	13/5/09	27/5/09	Le taux de croissance
		0	17 jours	25 jours	39 jours	54 jours	68 jours	
Stations perturbées	Station 7	2,4	5,3	7,65	10,3	10,75	11,3	8,9
	Station 10	6,3	8,65	11,35	11,8	12,8	12,95	6,65
	Station 11	/	/	12,65	15,75	18,1	18,75	6,1
Stations intactes	Station 4	4,8	7,8	12,25	13,9	16,45	18,1	13,3
	Station 5	1,5	3,1	8,6	9,3	10	10,1	8,6
	Station 6	/	/	7,3	11,45	14,6	15,1	7,8

La figure ci-après présente la croissance chez le Ciste à feuille de sauge dans les stations non perturbées et perturbées.

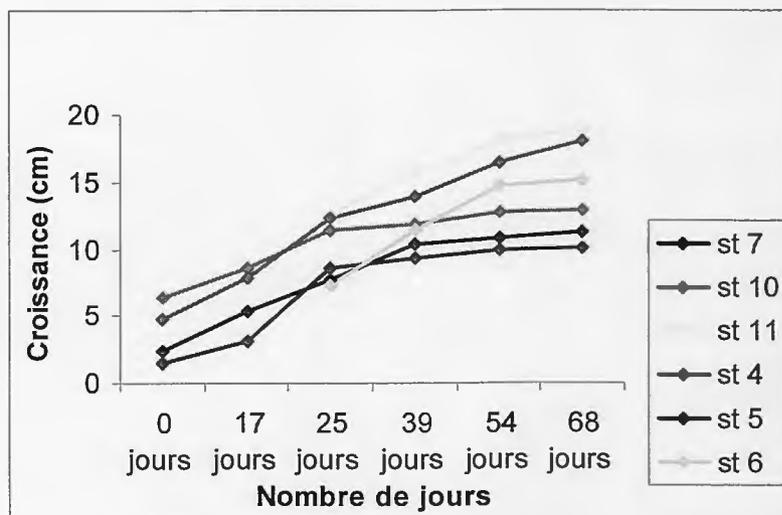


Figure 06: L'évolution de la croissance chez le Ciste à feuille de sauge exprimée en cm

I-1-4-La croissance chez le ciste de Montpellier

Les résultats de ce paramètre de croissance sont donnés dans le tableau n° 08.

Tableau n° 08: L'évolution de croissance en hauteur chez le Ciste de Montpellier

Les stations	Les dates	19/3/09	6/4/09	14/4/09	28/4/09	13/05/09	27/05/09	Le taux de croissance
		0 jour	17 jours	25 jours	32 jours	47 jours	61 jours	
Stations non perturbées	Station 1	5,4	7,75	9,05	13,25	13,75	14,3	8,9
	Station 3	8,45	10,65	11,3	15,8	17	18,8	10,35
	Station 4	5,3	7	8,2	11,5	12,65	12,8	7,5
Stations perturbées	Station 12	10	12,6	14,5	19,25	19,9	22,85	12,85
	Station 7	1,45	4,3	5	6,1	7,35	7,55	6,1
	Station 9	/	/	4,25	7,2	Disparition des espèces sous l'effet de défrichement		

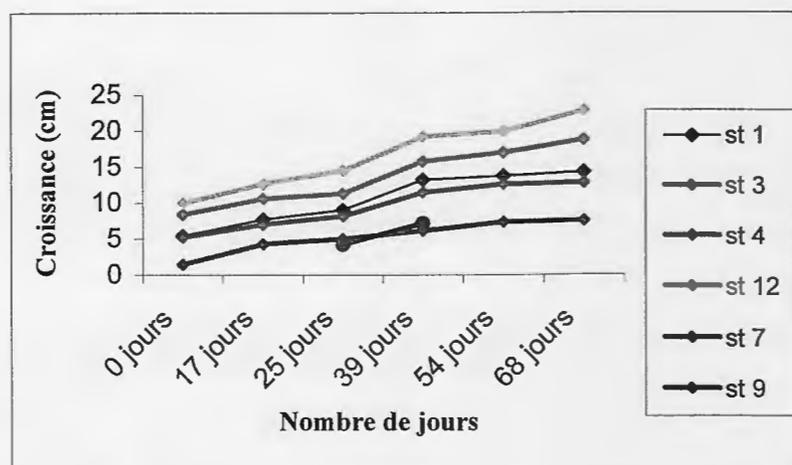


Figure 07: L'évolution de la croissance chez le Ciste de Montpellier

Cette étude démontre clairement que la cinétique de croissance de la plante varie dans le temps de différents facteurs.

Le Daphné

L'évolution de la croissance du daphné est fortement variable en fonction du versant (nord et sud). On note que la longueur primitive moyenne de la nouvelle croissance sur la tige principale des pieds de Daphné est égale à 8,85 cm dans le versant sud, ce qui est déjà supérieure à la croissance moyenne dans le versant nord ($L_0=6.3\text{cm}$).

Le taux de croissance finale après 68 jours de ces premières mesures confirme que la croissance est plus rapide sur le versant sud, donc la vitesse de croissance est variable entre les deux versants car les plantes situées sur les pentes exposées au sud adoptent un autre rythme que celles tournées vers le nord (Jean-Mairet, 2005).

Notre étude est basée sur la mesure de la croissance primaire. Dans la tige on ne trouve pas d'axe continu, mais des unités successives, Ces unités permettent l'élongation simultanée sur plusieurs entre-nœuds successifs. Donc la croissance de la tige est due à la persistance de cellules méristématiques résiduelles, juste au dessus de chaque entre-nœuds (**Anonyme, 2006₁**).

La comparaison des dates des stades phénologiques et les taux de croissance montre certaine variabilité entre les milieux intacts et les milieux perturbés.

En générale la croissance dans les stations perturbées 07, 08, 10, 11, et 09 est moins rapide par rapport aux stations intactes 04, 02, 05,06, et 03.

Le Myrte

Le taux de croissance dans les stations perturbées est toujours inférieur à celui enregistré dans les stations intactes.

Le Ciste à feuille de sauge

Dans les stations intactes le taux de croissance est élevé par rapport aux taux de croissance dans les stations perturbées, sauf dans la station 07 qui est exposée au sud, la croissance est supérieure à celle des deux stations 10 et 11.

Dans les deux stations exposées au sud on a enregistré des taux de croissance remarquablement supérieurs à leurs stations homologues 05 ,06,10, et 11.

Le Ciste de Montpellier

Nous avons enregistré la disparition de nos plantes dans la station 09 ce qui confirme l'activité de l'anthropisation à cause de l'aménagement du parc.

Dans la station 12 où les plantes sont isolées, la croissance est supérieure à celle des autres stations. Nous remarquons dans la station 07 que le taux de croissance est inférieur à celles des stations naturelles.

La vitesse de croissance dépend de la périodicité saisonnière. Elle est maximale pendant les mois de mars, avril et début mai, puis ralentie en été. C'est la période sèche, selon le diagramme ombrothermique (la période sèche s'étale entre 15 mai jusqu'à la fin août).

Comme pour de nombreuses plantes, l'évolution de croissance est variable en fonction du stade phénologique des plantes parce que les bourgeons axillaires ou adventifs s'ouvrent et donnent des nouveaux rameaux.

Les résultats précédents confirment que la cinétique de croissance dépend des facteurs externes comme : le piétinement, la température, la lumière ...

L'importance de la lumière est très grande, on observe les mouvements photo tropiques des plantes qui se trouvent à l'intérieur de la forêt, parce que la lumière joue un rôle très important dans la croissance des plantes. Dans la station perturbée 8, le Myrte au bord de la

route se développe d'une façon meilleur que le Myrte des stations naturelles .Nous observons également que la croissance du Ciste de Montpellier dans la station 12 se manifeste mieux que dans les stations naturelles ,ceci est due à la réduction de la compétition dans ces stations perturbées, par contre dans les stations forestières il y a une forte compétition entre les plantes de différentes espèces et différentes strates pour la lumière ,l'eau et les élément nutritifs . Au regard des résultats de cette étude nous remarquons un ralentissement de la croissance chez les espèces des stations piétinées, contrairement aux espèces des stations naturelles. Parce que les fonctionnements physiologiques des végétaux sont perturbés par le tassement du sol, même le système racinaire se développe dans un milieu altéré. Dans nos stations perturbées nous observons un dépérissement des plantes :chez le Ciste de Montpellier et le Ciste à feuilles de sauge ,au niveau de la station 7,ce dépérissement apparaît sur le bas de la plante et s'étale vers les partie aériennes ;les feuilles et les rameaux latéraux . Il y a aussi des rameaux cassés aux niveaux des plantes.

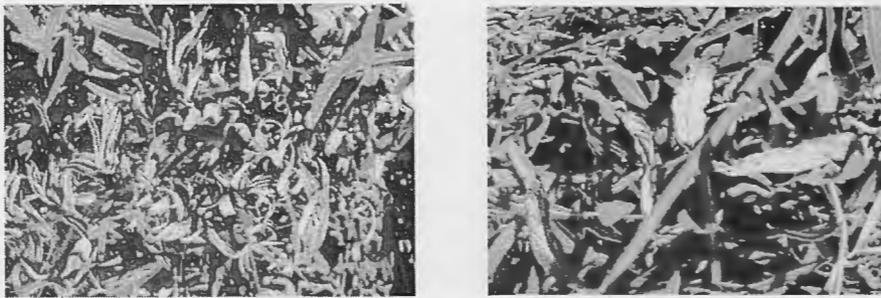


Figure 08 : Le dépérissement des espèces dans les stations perturbées 7 et 12

La morphologie de la plante se modifie surtout au niveau des racines.

Drénou (1999), montre que les racines poussant dans les zones compactées sont plus courtes et plus épaisses qu'en sol non compacté, même la compaction peut contraindre les pivots à pousser à l'horizontale. La modification de la morphologie des parties aériennes est due à la relation entre les organes de la plante.

On note les mêmes observations et modifications morphologiques des plantes de la station 07 qui réapparaissent au niveau des plantes de la station 12, cette modification apparaît surtout sur les feuilles et la couleur de la zone subterminale de la tige.(**Figure n°08**)

Il y a une différence dans la structure et la texture des sols entre les stations intactes et piétinées. Ces dernières ont des sols secs, de couleur clair, par contre le sol forestier est humide, de couleur sombre, et riche en matière organique.

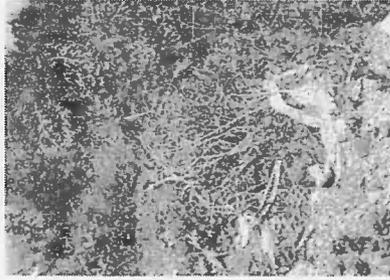


Figure 09 : station perturbée

Dans les stations perturbées, où le sol est compactées, les plantes doivent souffrir à cause de déficience d'oxygène disponible pour leur racines et parce que les mouvements des éléments minéraux et de l'eau dans le sol sont réduits.

Les plantes à l'intérieur de la forêt par contre profitent de meilleures conditions.

Les travaux de **Cantin (2001)**, montrent que l'humus agit directement sur la physiologie des végétaux en réduisant la transpiration et la consommation d'eau par unité de matière sèche, en augmentant la respiration racinaire et la photosynthèse, en améliorant l'efficacité des métabolismes internes, en stimulant la formation et la croissance des racines et des tiges et en augmentant le rendement et la résistance des végétaux. C'est pour cela qu'apparaît une différence entre les stations naturelles et piétinées.

Selon les travaux de **Paul. et Bailly (2005)**, sur l'impact de la compaction du sol forestier sur la végétation, toute diminution significative de la porosité et de l'accessibilité à l'oxygène se répercute donc sur le fonctionnement des racines. Des taux d'oxygène limités conduisent à l'apparition de respiration anaérobie. Les conditions anaérobies peuvent également entraîner une hausse du PH, étant donné que davantage de CO₂ est dissout dans l'eau, ce qui modifie la libération des micro-éléments. Par exemple, le molybdène deviendrait plus assimilable, le manganèse, moins. Les conditions anaérobies peuvent être améliorées ou aggravées par la quantité de matière organique et l'humidité du sol, par la température et par la quantité des précipitations relativement à la transpiration végétale (**Welke., et Fyles, 2006**).

I-2- La phénologie

La phénologie est devenue une science lorsqu'on a commencé à relever les dates auxquelles certains phénomènes naturels se reproduisent chaque année.

Tableau n°09: Les phénophases chez le Myrte

Les stations	Les dates	19/3/09	6/4/09	14/4/09	28/4/09	13/5/09	27/5/09
		0	17 jours	25 jours	39 jours	54 jours	68 jours
Station perturbées	Station 7	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif
	Station 8	Stade végétatif	L'apparition des boutons floraux	Boutons floraux	Gonflement des boutons floraux	Gonflement des boutons floraux	Début de floraison
	Station 9	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif
Stations non perturbées	Station 1	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif
	Station 2	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Boutons floraux	Gonflement des boutons floraux	Début de floraison
	Station 3	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif

Les observations phénologiques du Daphné permettent de définir un seul stade phénologique c'est le stade végétatif.

Tableau n°10: Les phénophases chez le Ciste de Montpellier

Les stations	Les dates	19/3/09	6/4/09	14/4/09	28/4/09	13/5/09	27/05/09
		0	17 jours	25 jours	39 jours	54 jours	68 jours
Stations non perturbées	Station 1	Boutons floraux	Début de floraison	Début de floraison	Pleine de floraison	Pleine de floraison	Début de fructification
	Station 3	Boutons floraux	Gonflement des boutons floraux	Début de floraison	floraison	Pleine de floraison	Début de fructification

	Station 4	Boutons floraux	Gonflement des boutons floraux	Début de floraison	Début de floraison	floraison	Début de fructification
Stations perturbées	Station 12	Stade végétatif	Boutons Floraux	Début de floraison	Début de floraison	floraison	Début de fructification
	Station 7	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif
	Station 9	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Stade végétatif	Disparition des espèces (sous l'effet de l'aménagement du parc)	

Tableau n° 11: Les phénophases chez le Ciste à feuille de sauge.

Les stations	Les dates	19/3/09	6/4/09	14/4/09	28/4/09	13/5/09	27/5/09
		0	17 jours	25 jours	39 jours	54 jours	68 jours
stations non perturbées	Station 4	Stade végétatif	Boutons floraux	Début de floraison	Floraison	Pleine de floraison	Début de fructification
	Station 5	Stade végétatif	Boutons floraux	Bouton floraux	Début de floraison	Floraison	Début de fructification
	Station 6	/	/	Début de floraison	Floraison	Floraison	Début de fructification
stations perturbées	Station 7	Stade végétatif	Bouton floral	Bouton florales	Bouton florale	Début de floraison	Fin de floraison
	Station 10	Stade végétatif	Bouton floral	Boutons floraux	Début de floraison	Début de floraison	Floraison
	Station 11	Stade végétatif	Stade végétatif	Boutons floraux	Boutons floraux	Début de floraison	Floraison

Notre étude démontre que les stades phénologiques peuvent être influencés par l'effet du piétinement.

Chez le Myrte

Toutes les stations présentent un seul stade c'est le stade végétatif, sauf les stations 08 et

02 qui représentent les stades phénologiques suivants : stade végétatif, boutons floraux, début de floraison.

Selon la constatation générale de **Guex et Guidotti (2003)** et **Beloued (2005)**, la floraison du Myrte s'étale entre la période de mai jusqu'à juillet, qui confirme les stades phénologiques observées dans les stations 02 et 08.



Figure 10: Les boutons floraux de Myrte

Chez le Ciste de Montpellier

Dans toutes les stations intactes, les stades phénologiques apparus sont : stade végétatif, boutons floraux, floraison, début de fructification. Les stations perturbées présentent un seul stade phénologique c'est le stade végétatif, sauf la station 12 qui présente tous les stades phénologiques enregistrées dans les stations intactes, mais on remarque un retard de 17 jours dans l'apparition des boutons floraux. La floraison en revanche ne décale que d'une semaine approximativement à cause des élévations de température, qui sont plus basses durant les mois de mars et avril par rapport aux mois de mai et juin, donc la température accélère la floraison et les stades phénologiques. Les conditions de la station 12 permettent aux plantes de présenter les autres stades phénologiques à cause de l'isolement des plantes, où elles ne trouvent pas de compétition pour la lumière, l'eau, et les éléments nutritifs, c'est pour quoi les plantes ont fleuri.

Dans les stations 7 et 12 nous notons un jaunissement et un dépérissement des feuilles qui peut probablement être dues à des affections causées aux végétaux par des champignons microscopiques, des insectes ou à cause de l'appauvrissement en éléments minéraux comme le magnésium, le zinc, le soufre. (**Bridel, 2007**). (**Pennigfeld et al, 1966**) ; (**Boussard, 1960**) ; in (**Faucard, 1994**), (**Elalaoui, 2007**). Le déroulement des stades phénologiques dans les stations intactes correspond à ce qui est connu chez beaucoup d'auteurs (**Blamey et al, 2006**), (**Meftah, 2009**) et (**Encarta, 2009**).

Le Ciste est connu par sa floraison qui s'étale durant les mois de mars jusqu'à juin.

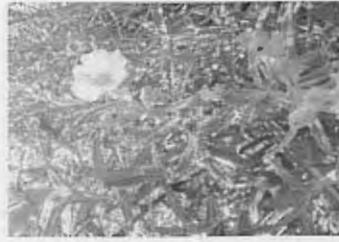


Figure 11: Début de floraison chez le Ciste de Montpellier

Chez le Ciste à feuille de sauge

Dans les stations intactes apparaissent les mêmes stades phénologiques que le Ciste de Montpellier, mais la succession des stades phénologiques dans la station 04 du versant sud est plus rapide par rapport aux autres stations du versant nord 05 et 06, car la latitude influence les dates de débourrement et de sénescence (Diffet, 2001).

Par comparaisons des stations intactes et perturbées, nous avons enregistrées une variation dans les stades phénologiques :

- Retard de la floraison dans les stations 10 et 11, par conséquent le stade de fructification est également retardé par rapport à la dernière date de nos mesure.
- Dans la station 07 nous avons remarqué l'apparition de taches violettes sur les feuilles.
- Dans l'état naturel le Ciste à feuille de sauge fleurit pendant les mois avril à juin (Blamey et al., 2006) et (Encarta, 1999), ce qui correspond aux résultats enregistrés dans le tableau n°11.



Figure 12: Les boutons floraux chez le Ciste à feuille de sauge

Chez le Daphné

Toutes les stations des versants sud et nord présentent un seul stade c'est le stade végétatif par ce que le daphné est caractérisé par une floraison hivernale de décembre à mars (Anonyme, 2003).

Une plante a besoin de trois éléments pour croître : le sol, l'eau et la lumière.

Le sol est enrichi par les éléments nutritifs, l'eau élément essentiel à la vie, et la lumière qui joue un rôle dans la photosynthèse et assure une bonne ramification de nos plantes. Les

résultats montrent que la succession des stades phénologiques peut être influencée par le piétinement. On observe un retard des stades phénologiques et un ralentissement de la croissance comme c'est démontré précédemment.

En général, dans toutes les stations intactes et perturbées le premier stade phénologique observé est le stade végétatif qui comporte les variations morphologiques suivantes:

- Bourgeonnement lorsque les nouvelles feuilles apparaissent.
- La frondaison lorsque la croissance des feuilles est remarquée.
- La ramification latérale est sous le contrôle antagoniste de deux hormones végétales, l'auxine et la cytokinine (**Jean –Mairet, 2005**). (**Anonyme, 2006₁**).

Après le développement végétatif, certaines stations perturbées et intactes représentent d'autres stades phénologiques : la floraison, début de fructification.

La floraison représente une transition particulièrement complexe du cycle de développement.

La floraison comporte 3 phases :

- L'initiation florale qui correspond à l'étape de transition du méristème végétatif de la tige (apical ou axillaire) en un méristème floral avec formation primordiale d'organes floraux (**Yvette,1979**).

- La formation des bourgeons floraux puis l'épanouissement des fleurs qui peut intervenir un temps assez long après la phase 2.

La période de transition entre la période végétative et la période de floraison est ainsi influencée par plusieurs paramètres comme la température, la lumière, le défrichage.

- La maturité de La floraison

La première fleur n'apparaît pas avant que le végétal ait atteint un certain stade végétatif. On appelle ce stade maturité de floraison . Il faut que les bourgeons soient assez gros, que le nombre des feuilles assez élevé (**Champagnat., 1969**). C'est pour cela que nous avons remarqué l'absence des boutons floraux sur les stations 7 et 9 de ciste du Montpellier et de myrte car les plantes n'ont pas atteint la maturité de floraison parce que les stations ont été défrichées. on les plants ne gardent de petites dimensions.

Les travaux de **Jeangros (2004)**, indiquent qu'après le défrichage de végétation et ne forment plus à lorsque des feuilles.

Welke et Fyles (2006), indiquent que la compaction du sol qui résulte par l'effet de piétinement peut affecter le cycle d'azote et augmenter le PH du sol.

Le manque d'oxygène empêche la matière organique de se décomposer est les éléments nutritifs ne sont pas disponibles pour les plantes (**Anonyme., 2009₄**).

Durant le stade végétatif, les besoins en éléments minéraux et en eau sont plus importants et doivent être couverts.

Le carbone total et l'azote total, diminuent dès le défrichement (**Moreau, 1983**) in (**Yoro G., 1989**), c'est pour quoi nous avons enregistré chez le ciste à feuille de sauge un retard des stades phénologiques dans les stations perturbées à cause de la carence en azote qui stimule la réduction et le retard de floraison et la fructification (**Bridel , 2007**).

Conclusion

La phénologie des végétaux dépend de l'interaction de plusieurs facteurs internes et externes. Le piétinement l'un de ces facteurs exerce des effets directs sur l'évolution de croissance des plantes et des effets indirects sur la phénologie des plantes.

Tous les résultats de croissance montrent que les stations choisies comme témoins (stations intactes) présentent des mesures supérieures aux stations perturbées, sauf la station 7 qui est exposée au sud, où la croissance est supérieure à celle des deux stations 10 et 11. Dans la station 12 où les plantes sont isolées, la croissance est supérieure à celle des autres stations perturbées.

Suivant nos résultats, la cinétique de croissance dépend de ces facteurs : le piétinement, la lumière et l'exposition.

Les résultats obtenus présentent des modifications morphologiques chez les plantes des stations défrichées 12 et 7, cette modification s'est manifestée par les symptômes suivants : le dépérissement et jaunissement des feuilles et l'apparition des taches violettes sur les feuilles des plantes qui peut probablement être due à des affections causées aux végétaux par les champignons et des insectes ou à l'appauvrissement des éléments minéraux comme le zinc, le soufre et le magnésium. Il y a une disparition de certaines espèces à cause des travaux d'aménagement.

Le piétinement retarde les stades phénologiques des plantes dans les stations 10, 12 et 11 (retard de floraison et de fructification). Certaines stations perturbées présentent un seul stade phénologique, le stade végétatif, parce que les stations ont été défrichées. La succession des stades phénologiques dans la station 4 du versant sud est plus rapide par rapport aux autres stations du versant nord 5 et 6.

On conclue que la phénologie dépend de plusieurs facteurs : le piétinement, le défrichement et l'exposition.

Références bibliographiques

(A)

- 1- **Anonyme., 2002**₂- Les facteurs d'évolution. Revue de landes et pelouses, pp27- 29.
- 2- **Anonyme., 2005**₁- Le développement végétatif a l'échelle de la plante entière.11P.
- 3- **Anonyme., 2005**₂- demande d'autorisation de défrichement. D Article L.311-1 s du code forestier. Direction départementale de l'agriculture et de la forêt, 4P.
- 4- **Anonyme., 2007**₁- Restauration du sentier côtier: reconquête du paysage. Conseil régional de Bretagne, 5p.
- 5- **Anonyme., 2007**₂- Transport et distribution d'électricité. Directives environnementales sanitaires et sécuritaires, 28P.
- 6- **Anonyme., 2008**₁- Notice d'information a l'attention des demandeurs d'autorisation de défrichement. Article L. 311-1 Du code forestier. Ministère de l'agriculture et de la pêche ,7P.
- 7- **Anonyme., 2008**₂- La nouvelle république. Algie, n° : 3265, PP5.
- 8- **Alami M.M., Merzouk A., et Azaroual T., 2004**- Intégration des données ikonos dans le suivi de la dynamique des écosystèmes pastoraux des versants rifains (Manzla,Maroc). Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, PP153-160.
- 9- **Ambrosii A.B., 2006**-Recueil des meilleurs pratiques de gestion des forêts urbaines canadiennes. Ressources naturelles canada, 26P.

(B)

- 10- **Barbalat S., 2005**- La forêt tropicale a-t-elle besoin d'être sauvée ? , PP2.
- 11- **Bary L. (1988)**. La Forêt. Edit Perrou. 619 P
- 12- **Beloued A., 2005**-Les plantes médicinales d'Algérie. Office de publications universitaire
- 13-**Blamey M et Grey-Wilson G., 2006**-Toutes les fleurs de Méditerranée. Ed: Delachaux et Neistlé. Paris, 560 P.
- 14- **Bouet J.P., et Humbert J. L., 2003**- Le bois : une énergie renouvelable. SCÉRÉN - CRDP de Champagne-Ardenne, 59P.
- 15- **Bouhafs A ., 2007**- Extrait de la convention de Washington relation au contrôle du commerce international des espèces de faune et de flore sauvage, et rôle de l'Algérie, n°:07 , 10 Pp.
- 16- **Boussaâda N., 2005**- Parcours en forêt et risque de dégradation des potentialités pastorales dans la IV ème série forestière de Mekna. Mastère de L'INAT en lutte contre la désertification. Université Tunis-cartage, PP25-38.

17- Bridel F., 2007- Articles et dossiers: La fertilisation des bonsaïs, PP1-7.

18- Brunhes M.J., 2005- La déforestation .Commission de la coopération et du développement. Bruxelles, 16P.

(C)

19- Cantin S., 2001- Recherche sur les avantages à utiliser le compost. Centre de recherche industrielle du Québec, 49P.

20-Champagnat P.,1969-Biologie végétale III:croissance,morphogenèse et reproduction.Masson,Paris ,510 P.

21- Chater S., 2006-Réduire la pollution par la fumée des feux tropicaux .Dossiers de politiques, Nairobi, Kenya, 4P.

22- Chebli ., 2005 _ Mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique . Edition Algie, 19P.

23- Chuine I et Marin X ., 2007- Forêts et milieux naturels face aux changements climatiques, rendez-vous techniques de L'ONF, n° : 3 , PP 17-22.

(D)

24- Dajoz R., 2008-Précis d'écologie. 7ème édition. Dunod. Paris, 615P.

25- Delabre B., 2008- Demande d'autorisation de défricher. Direction départementale de l'agriculture et de la forêt, 10P.

26- Differt J., 2001- Phénologie des espèces arborées . Ecole nationale du génie rural des eaux et des forêts . Nancy,224P.

27- Drénou C., 1999- Etude des relations entre systèmes racinaires et stabilité des arbres : Dossier de l'environnement de l'INRA n °20, PP153-159.

(E)

28- Edmond D., 2006-The influence of animal treading on pasture growth proceedings of the Xth international congress, Helsinki. Finlande, PP453-485.

29- 47-Elalaoui A .C. 2007-Fertilisation Minérale des cultures: Les éléments minéraux secondaires et oligo-éléments. Ecole national d'agriculture de Meknès, Maroc, 4P.

30- Emala. , 2000- Vie de la plante ,6P.

(F)

31- Faucard J.C., 1994-Filière pépinière de la production à la plantation. Lavoisier. Paris, 428P

32- Fleurance G., Dumont B., Farruggia A., et Mesléard ., 2007- Impact du pâturage équin sur la diversité biologique des prairies. Direction de connaissances, 33ème journée de la Recherche Equine. Paris, PP 245-258.

33- Fournier C., 2000- Modélisation des interactions entre plantes au sein des peuplements. Thèse de doc. Institut National Agronomique Paris, 61P.

34- Fox M.A., 2005- Le végétarisme et la santé de la planète. Membre de l'Union Végétarienne Internationale et de l'Union Végétarienne Européenne, 20P.

(G)

35- Gillmann M., 2008 - Etude l'impacte des changements climatiques sur la dynamique de débourrement en fonction de l'écologie des arbres. Rapport de stage à l'Unité De recherche forestière Méditerranéenne. UNRA,34P.

36-Guex F., et Guidottil L., 2003- Le guide des arbres et des arbustes. 2^e Edition, 319P.

37-Guyot P., 2008-Notice d'impact d'un projet de défrichement. Direction départementale de l'agriculture et de la forêt de la marne, 4P.

(H)

38-Halitim A., 2006- Les indicateurs biologiques et pédologiques de la désertification sue le versant sud de l'Atlas saharien. Projet de recherche .université de Batna, PP 1-6.

39- Hélène T., 1997- Dynamique des systèmes perturbés: dégradation, restauration, et gestion des landes piétinées .Thèse doctorat .Université de renne ,132P.

(J)

40- Jeangros B., 2004-développement phénologiques des prairies et qualité des fourrages .Station fédérale de recherche agronomique. Nyon, 1P.

41- Jean –Mairet A., 2005- Phénologie. Un projet scolaire d'étude de l'influence des saisons sur les cycles biologiques .Globe suisse, 1ère édition, 51P.

42- Jaomalaza H.Y., 2004- Education environnementale de la communauté de l'île de SAKATIA. Enquête MARP SAGE en 2004,5P.

43- Jun Jie L., Guillaume M., et Eddy M ., 2005- Synthèse Bibliographique Les arbres en milieu urbain, 12P.

(k)

44- Karem A., 2005- Le défrichement. Projet éducation et conservation de la biodiversité.Union mondial de la nature, 4P.

45- Kingo A., Walker T., Scatena F.N., José de Conto A., Carvalho A., Célio A., et Itayguara A., 1993-Dynamique de déboisement et de brulis en Amazonie : Analyse Micro-économique .Réseau foresterie pour le développement rural, 14P.

(L)

46- Leipold J., 2001-La forêt sacrifiée, 8P.

47- Le cœur C., 2006-Partie 3 cours géomorpho : l'érosion et les changements de l'environnement .Université paris, PP4.

(M)

48- Maldague M., 2006- Développement intégré des régions tropicales : Mécanismes de la fertilité des sols tropicaux et des rapports avec les pratiques agricoles, PP 3-18.

49-Martin M et Olivier S., 2006- Séminaire pluridisciplinaire : sociétés et espaces ruraux,7P.

50- Mathieu G.,2005- Phénologie et changement climatique. Centre de recherches sur les écosystèmes d'altitude,5P.

51- Mefteh T., 2001- Plantes médicinales. USD de Batna ,135P.

52- Mohimont S., 2000- Défrichement ou modification de la végétation .Natura2000 et le code wallon de l'aménagement du territoire, de l'urbanisation et du patrimoine(CWATUP), PP19-22.

(N)

53- Neveu A., 2009 -Les voies et les moyens pour accroître la production agricole mondiale. Académie d'Agriculture de France, 14P.

54- Nivot N .,2005- Essais de germination et de bouturage de six espèces indigène sciaphytes du Canada Mémoire présenté dans le cadre du programme de maîtrise en Biologie végétale. Université Laval Québec,129 P.

(P)

55- Paul M.A., et Bailly M., 2005- Effets de la compaction des sols forestiers. Forêt Wallonne n° : 76, PP 49-57.

56- Plan de gestion du parc national de Taza (Jijel) 2006- 2010, phase A. 51P

57- Poitou-Charentes., 2000- Des gazons adaptés aux activités urbaines. Institut national de la recherche agronomique. Paris, 2P.

(Q)

58- Quinet M ., Ghanem M et Lutts S ., 2008- Etude du contrôle génétique de la floraison chez la tomate (*Solanum lycopersicum* L.): initiation et morphogenèse reproductrices. Université catholique de Louvain, 5P.

(R)

59- Ramade F., 1981- Ecologie des ressources naturelles. Masson. Paris, 322P.

60- Ramade F., 2002- Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement.2^e Edition Dunond. Paris, 1075P.

61- Ruellan A., Blanchart E., Brauman A., Grimaldi M., Grünberger O., Barbiero L., Chaplot V., Monga O., et Bernoux M., 2009- Les sols, des milieux vivants très fragiles. Les dossiers thématiques de l'IRD ,28P.

(V)

62- Vaché M ., 2006- En quoi les changements dans la phénologie de la végétation, découlant du réchauffement global, présente-ils des répercussions sur la phénologie reproductive de vertèbres terrestres. Rapport de synthèse environnementale. Université de Québec, 37P.

(W)

63- Welke S., et Fyles J., 2006- Compaction des sols en forêt boréale. Réseau GDF de note de recherche n° :17. Université de l'Alberta. Edmonton ,6P.

(Y)

64- Yoro G., 1989- Effet de défrichement et de la mise en culture sur les caractères des sols. Exemple en cote d'ivoire, PP473-484.

65 -Yvette G.,1979- La physiologie de la floraison. Centre nationale de la recherche scientifique, Paris, 241P.

Les sites d'internetes

66- Anonyme., 2000₁: [http://www. Scienceecole.ac-renion.fr](http://www.Scienceecole.ac-renion.fr)

67- Anonyme., 2003 : <http://www.krissnature.net/article-30703910.html>

68- Anonyme., 2006₁: [http://www. Biodeug.com](http://www.Biodeug.com)

69- Anonyme., 2007₃ : <http://www.El moudjahid. com.>

70- Anonyme., 2009₁ : D:\partie 2\Piétinement.htm

71- Anonyme, 2009₂: I:\partie 3\Menaces du sol et du sous-sol.htm

72- Anonyme., 2009₃ : <http://www. Jijel. Info>

73- Anonyme., 2009₄ <http://www.bretagne-environnement.org/>

74- Anonyme., 2009₅ <http://fr.wikipedia.org/wiki/Jijel>

75 -Encarta.,2009 <http://esisa.forumpro.fr/telechargement-f37/microsoft-encarta-2009-fr-t508.htm>

76- ONM- office national de météorologie. Station de Jijel.

Annex



Tableau I: Liste des espèces arborées, arbustives et herbacées du parc animalier de Kissir wilaya de Jijel .

N°	Nom De L'espèce	N°	Nom de L'espèce
01	Chêne -liège	17	Cyste
02	Chêne zeene	18	Euphorbia
03	Olivier	19	Mentha pulegium
04	Arbousier	20	Myoporum
05	Eucalyptus	21	Lavandula sp.
06	Frêne	22	Papyrus
07	Laurier rose	23	Arum italicum
08	Caroubier	24	Jasminium sp
09	Acacia	25	Ranunculus
10	Palmier nain	26	Galectites tomentosa
11	Myrte commun	27	Bellis annua
12	Erica arbora	28	Spartium juncium
13	Laurier thin	29	Blakstonia sp
14	Solanum nigrum	30	Linus sp
15	Calycotome spinosa	31	Cyrpus
16	oxalis	32	Autres espèces cultivées

(Source : Parc national de Taza , 2009)

Tableau n II : recense les espèces végétales inscrites dans le plan de gestion du parc national de Taza (2006-2010).

Famille	N°	Nom commun
RANONCULACEAE	1	<i>Climatis flammula</i> L.
	2	<i>Climatis cirhosa</i> L.
	3	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.
	4	<i>Ranunculus spicatus</i> Desf.
	5	<i>Anémom palmata</i> L.
	6	<i>Delphinium peregrinum</i> L.
	7	<i>Ficaria verna</i> hudes.
PAPVERACEAE	8	<i>Papaver rhæas</i> L.
	9	<i>Glaucium flavum</i> Crantz.
FUMARIACEAE	10	<i>Fumaria capriolata</i> L.
CRUCIFEREAE (BRASSICACEAE)	11	<i>Lobularia maritima</i> Desf.
	12	<i>Sinapis arvensis</i> L.
	13	<i>Arabis pubescens</i> .
	14	<i>Cardamine hirsuta</i> L.
	15	<i>Roripa nasturtioides</i> Spach
	16	<i>Biscutella laevigata</i> L.
CAPPARIDEAE	17	<i>Capparis spinosa</i> L.
CISTACEAE	18	<i>Cistus monspeliensis</i> L.
	19	<i>Cistus salviaefolius</i> L.
	20	<i>Fumana thymifolia</i> J.B.Verlot
	21	<i>Helianthemum tubiraria</i> Mill.
VIOLACEAE	22	<i>Viola odorata</i> L.
	23	<i>Viola silvestris</i> Lam.
LINACEAE	24	<i>Lilum angustifolium</i> Huds.
	25	<i>Lilum strictum</i> L.
MALVACEAE	26	<i>Malope malacoides</i> L.
	27	<i>Malva silvestris</i> L.
	28	<i>Lavatera trimestris</i> L.
	29	<i>Lavatera olbia</i> L.
GERANIACEAE	30	<i>Geranium robertianum</i> L.
	31	<i>Geranium molle</i> L.
	32	<i>Geranium lucidum</i> L.
	33	<i>Erodium moschatum</i> L'Hérit.
	34	<i>Geranium pyrenaicum</i> L.
ACERACEAE	35	<i>Acer campestre</i> L.
	36	<i>Acer obtusatum</i> W.et K.
OXALIDACEAE	37	<i>Oxalis corniculata</i> L.
	38	<i>Oxalis caprae</i> L.
RUTACEAE	39	<i>Ruta montana</i> Clus
ILICINEAE	40	<i>Ilex aquifolium</i> L.

RHAMNEAE	41	Rhamnus alaternus L.
	42	Rhamnus frangula L.
ANACARDIACEAE	43	Pistacia lentiscus L.
	44	Pistacia terbinthus L.
PILIONACEAE	45	Calycotom spinosa Link.
	46	Citrus triflorus L'Hérit
CARYOPHILLEAE	47	Silene inflata Sm .
	48	Silene corolata poiret
	49	Stillaria media Cyr .
	50	Melandium album(Mill .)Sarke
	51	Polycarpon tetraphyllum
CAESALPINEAE	52	Ceratonia siliqua L.
ROSACEAE	53	Cerasus avium DC.
	54	Prunus spinosa L.
	55	Prunus insititia
	56	Geum urbanum L.
	57	Potentilla reptans L.
ONAGRACEAE	58	Circaea lutetiana L.
LYTHRARIEAE	59	Lythrum junceum Banks et Sol
TAMARISCINEAE	60	Tamarix africana Poir.
RUBIACEAE	61	Galium spurium L. G.
	62	Galium tunetanum Poiret
	63	Asperula laevigata L.
	64	Asperula hirta Ram.
VALERIANEAE	65	Centranthus ruber DC.
	66	Valerianella carinata Lois.
	67	Fedia cornucopiae Gaertn.
COMPOSITEAE <u>1^{ère} sous-famille :</u> CORYMBIFERAE	68	Chrysanthemum fontanesii
	69	Anthemis pedunculata Desf.
	70	Asteriscus maritimus Less.
COMPOSITEAE <u>2^{ème} sous-famille :</u> CYNAROCEPHALAE	71	Cirsium echinatum DC.
	72	Carduus tenuiflorus Curt.
	73	Carduus pteracanthus Dur.
COMPOSITEAE <u>3^{ème} sous-famille :</u> LIGULIFLORAE	74	Cichorium intybus L.

(Source : Plant de gestion du parc national de Taza 2006-2010).



Nom et prénom :

M^{elle} Boulemnakher Ilham

M^{elle} Rachedi Sabah

Jury :

Président : Mr. Bouldjedri M.

Examineur : Mr. Younsi S.

Encadreur : M^{elle}. Khennouf H.

Thème

Etude comparative de la morphologie et la phénologie de certaines espèces végétales de biotopes naturels et anthropisés

Résumé

Afin d'étudier l'influence de l'anthropisation sur le développement des végétaux. Nous avons mené une étude comparative portant sur la phénologie, la morphologie et la croissance de certaines espèces vivant dans des milieux naturels et anthropisés. Ce travail étudie l'effet d'une perturbation anthropique notamment le piétinement et le défrichage, sur la phénologie et la morphologie des espèces, grâce à des mesures et des observations périodiques régulières. nous avons choisi 4 espèces principales : **Cistus monspeliensis L, Myrtus communis, Cistus salviaefolius L, Daphné gnidium**. La croissance des plantes dans les stations intactes est plus rapide que dans les stations perturbées. Dans les conditions de notre travail, la phénologie de nos plantes a été retardée dans les stations perturbées. De point de vue morphologie nous enregistrons une modification de couleur des feuilles et dépérissement des plantes dans certaines stations perturbées.

Mots clés

L'anthropisation, la phénologie, la morphologie, le piétinement défrichage

Summary

To study the effect of urbanization on plant development. We conducted a comparative study of phenology, morphology, and growth of certain species of natural and anthropogenic habitats. This work studies the effect of anthropogenic disturbance including clearing and trampling on the phenology and morphology of species, through measures and regular periodic observations. We chose 4 main species: **Cistus monspeliensis L, Myrtus communis, Cistus salviaefolius L, Daphné gnidium**. Plant growth in intact stations is faster than in disturbed sites. In terms of our work, our plant phenology was delayed in disturbed sites. From the point of living morphology we record a change in color of leaves and dieback of plants in some disturbed sites.

Key words

anthropogenic, phenology, morphology, clearing, trampling.

المخلص

لدراسة تأثير العوامل البشرية و عوامل التحضر على تطورا لنبات. قمنا بدراسة مقارنة لدورة حياة، مورفولوجية، ونمو بعض النباتات في أما كن طبيعية و أخرى معرضة لتأثير الإنسان المتمثلة في السير، و استغلال المساحات الخضراء، من خلال ملاحظات دورية منتظمة.

الأنواع الرئيسية المختارة لهذا العمل هي **Cistus monspeliensis L, Myrtus communis, Cistus salviaefolius L, Daphné gnidium**.

نمو النبات في محطات سليمة هو أسرع مما كان عليه في المواقع المعرضة لتأثير الإنسان. في المحطات المعرضة لتأثير الإنسان نجد دورة حياة النبات متأخرة، كذلك سجلنا تباين في مورفولوجية هذه النباتات المتمثل في تغير لون أوراق النبات و ذبولها.

الكلمات المفتاحية

عوامل التحضر، دورة حياة النبات، مورفولوجية، السير، استغلال المساحات الخضراء