

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

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCCEN



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

Département des Ressources Forestières

Laboratoire N°31 : *Gestion conservatoire de l'eau, du sol et des forêts et
développement durable des zones montagneuses de la région de Tlemcen*

MEMOIRE

Présenté par : **Aboubekr Mohammed Ilyes Djilali**

*En vue de l'obtention du diplôme de **MASTER***

Spécialité : FORESTERIE

Option : Ecologie, Gestion et Conservation de la Biodiversité

Thème

Situation du Merisier (*Prunus avium L.*) dans le Parc National de Chréa (Blida)

Soutenu le 29/09/2021, devant le jury composé de :

Président	Mr MOSTEFAI N	Professeur	Université de Tlemcen
Encadrant	Mr CHIKH M	MAA	Université de Tlemcen
Examineur	Mr MEDJAHDI B	Professeur	Université de Tlemcen

Année Universitaire 2020-2021

Remarque : Ce mémoire a été préparé et évalué dans les conditions liées à la pandémie du COVID-19

Remerciement

Je tiens ici à remercier toutes les personnes qui m'ont aidé, encouragé et soutenu. A tous, j'exprime mes sincères remerciements.

Tout d'abord, mes remerciements vont à mon encadrant Mr. Chikh Mohamed qui a partagé son temps, ses connaissances et son expérience avec moi tout au long de cette recherche. Je le remercie beaucoup d'avoir été à l'écoute de mes préoccupations et très patient pour me guider tout au long du processus.

J'exprime également mes immenses et sincères remerciements aux membres du jury : Mr. Mostefai N et Mr. Medjahdi B.

Je souhaite également exprimer ma plus profonde gratitude à tous les enseignants du département des ressources forestières – Université Aboubakr Belkaid (Tlemcen) qui m'ont aidé à atteindre ce moment.

Je remercie aussi Mr. Morsli Boudkhil directeur de l'INRF (Tlemcen) pour ces précieux conseils.

Mes remerciements vont également à mon Père Aboubekr Ben Abdellah dont le soutien et l'aide ont été extrêmement importants.

J'en profite pour remercier mon ami Zack Rutherford d'avoir partagé son temps avec moi et pour ses talents de cuisinier.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à moi-même et à mes très chers parents ainsi à toute la famille.

SOMMAIRE

Introduction	1
1. PRESENTATION DE L'ESPECE	4
1.1. Données historiques et géographiques	4
1.1.1. Aperçu Historique	4
1.1.2. Origine et distribution géographique.....	4
1.2. Caractéristiques de l'espèce	5
1.2.1. Etymologie et taxonomie	5
1.2.2. Caractéristiques botaniques	7
1.3. Contexte écologique	9
1.3.1. Climat	9
1.3.2. Sol.....	10
1.3.3. Espace vital et cortèges floristiques.....	10
1.4. Sylviculture et exploitation	11
1.4.1. Traitements sylvicoles	11
1.4.2. Dendrométrie et exploitabilité	12
1.5. Intérêts et usages	13
1.5.1. Intérêts agro-écologiques et économiques	13
1.5.2. Usages culinaire et thérapeutiques.....	14
2. SELECTION, AMELIORATION ET PRESERVATION	14
2.1. Critères de sélection	14
2.1.1. Vigueur et forme.....	14
2.1.2. Adaptation au milieu	15
2.1.3. Critères de précocité.....	15
2.1.4. Aptitude à la multiplication végétative	15
2.2. Amélioration	16
2.3. Préservation	16
3. FACTEURS LIMITATIFS	18
3.1. Stress environnementaux ou abiotiques	18
3.1.1. Au niveau atmosphérique	18
3.1.2. Au niveau du sol.....	18
3.2. Facteurs abiotiques	19
3.2.1. Dégâts du gibier	19
3.2.2. Insectes ravageurs.....	19
3.2.3. Maladies parasitaires	20
1. ZONE D'ETUDE	23
1.1. Situation géographique	23

1.2.	Patrimoine du Parc National de Chr�ea (PNC).....	24
1.3.	Contexte climatique.....	25
1.3.1.	Paramètres climatiques.....	26
1.4.	Cadre physique.....	31
1.4.1.	Relief.....	31
1.4.2.	Géologie.....	31
1.4.3.	Hydrologie.....	32
1.4.4.	Sol.....	32
2.	ETAT DES LIEUX.....	33
2.1.	Choix des stations.....	33
2.1.1.	Station Le Glas'er.....	33
2.1.2.	Station le châtaignier.....	33
2.2.	Prospection et relevé floristique.....	34
2.2.1.	Prospection.....	34
2.2.2.	Relevé floristique.....	34
2.3.	Etat de merisier.....	35
2.3.1.	Aspect quantitatif.....	35
2.3.2.	Aspect qualitatif.....	36
2.4.	Evaluation des contraintes.....	36
2.4.1.	Contrainte anthropique.....	36
2.4.2.	Contraintes environnemental.....	38
2.4.3.	Contraintes sanitaires.....	39
3.	STRATEGIES DE CONSERVATION ET D'AMELIORATION.....	41
3.1.	Stratégies de conservation.....	41
3.1.1.	Choix et identification des stations.....	41
3.1.2.	Conservation in situ.....	41
3.1.3.	Conservation ex-situ.....	44
3.2.	Stratégies d'amélioration.....	45
3.2.1.	Inventaire des clones.....	45
3.2.2.	Caractérisation de l'espèce.....	45
3.2.3.	Evaluation de la variabilité génétique.....	45
3.2.4.	Amélioration par hybridation.....	46
3.2.5.	Fixation des hybrides intéressants.....	46
3.2.6.	Test de conformité.....	46
3.2.7.	Propagation des hybrides élites.....	46
3.2.8.	Extension aux zones potentielles.....	46
	Conclusion générale.....	48
	Références Bibliographiques.....	52
	LISTE D'ABREVIATION.....	57

LISTE DES FIGURES	58
Résumé	60

Introduction Générale

Introduction

À la faveur de sa diversité en ambiances bioclimatiques (de l'humide au saharien), de son hétérogénéité édaphique et de sa situation géographique, l'Algérie dépeuple une importante diversité écologique et floristique. Ce patrimoine végétal très diversifié (herbacé ou ligneux, initiateur de la chaîne trophique et donc base de toute vie) reste un bénéfice majeur pour un développement agro-forestier désirable et durable. Ceci, dans l'intention de satisfaire les besoins des populations en différents produits, d'une part et de tendre à un sursaut économique de l'autre (**Koukab, 2010**).

Cette diversité végétale est composée d'un potentiel appréciable en terme de ressources phylogénétiques ligneuses, formant en grande partie de la forêt algérienne, qui est comprise dans un milieu méditerranéen fragile. De plus, les causes multiples de sa dégradation, conduisent au faciès forestier actuel (**Chikh, 2000**).

Les facteurs peuvent être d'origine naturelle (compétition, sécheresse constante) ou anthropique, c'est généralement le cas dans notre pays, où les activités humaines sont amplifiées par la fragilité de l'écosystème (**Kherchouch, 2020**). A ce titre, il faut souligner la pression croissante des troupeaux, l'enlèvement imprudent des matériaux ligneux, le défrichage excessif et la fréquence des incendies qui ont rompu l'équilibre qui existait encore il n'y a pas si longtemps, ainsi que la dégradation de l'ensemble du milieu naturel, conduit à la disparition effective surtout des espèces rares (**Marien, 1988**).

Mais malheureusement, en Algérie, il y a peu de travaux sur ces espèces rares qui sont souvent précieuses, où leur dispersion est sous la dépendance stricte des facteurs du milieu (édapho-climatiques et édaphiques) et de la dynamique des peuplements. D'où résulte une adaptation de l'espèce considérée et l'émergence d'une variabilité génétique fixée. Chaque provenance devenant un écotype particulier bien adaptée à la zone écologique sur laquelle elle croit à l'état naturel (**Brisson *et al.*, 1995**).

Les perturbations des paramètres écologiques peuvent amener tout simplement à sa disparition, et qui pourrait solliciter à elle seule l'extinction de plusieurs espèces animales. Dans ce cas le recours aux moyens adéquats de conservation s'avère nécessaire. Cette conservation repose constamment sur le principe d'une connaissance de l'espèce tant sur le plan phénotypique que génotypique et la bonne adaptation à son milieu (**Belbachir, 2016**).

Pour illustrer ces propos, nous avons choisi une région d'Algérie, où brillent les caractéristiques irremplaçables de l'arbre: le Parc National de Chréa, là où l'action conjuguée

Introduction Générale

de la pression anthropique et les problèmes phytosanitaires ainsi que l'aridification du milieu agissent en réduisant la superficie naturelle restante de certaines espèces ligneuses spectaculaires (cas des merisiers).

La plupart d'entre eux sont intéressants pour diverses raisons, comme la protection de l'environnement, la capacité de s'installer sur des sols pauvres, ou encore la production de bois, de fruits, de fourrage vert. Ces zones, même si elles ont une petite superficie, présentent un potentiel de production qui devrait attirer notre attention afin de développer une économie agro-forestière nationale (**Guessair, 2020**).

Dans cette optique, nous avons choisi une essence agroforestière de montagne que l'on retrouve isolée ou groupée en petites touffes (bosquets) au niveau du PNC. Il s'agit du merisier (*Prunus avium*), réputé pour son bois noble utilisé en massif et/ou en placage. Selon la littérature forestière, cette espèce est très hétérogène, et il semble qu'il existe plusieurs races à cet égard (**Chikh, 2000**).

Compte tenu de ses caractéristiques, et de sa grande valeur agro-écologique et forestière le merisier mérite notre attention, et nous incite à déplorer plus d'efforts en vue de la protéger et de l'améliorer dans son environnement favorable.

Aujourd'hui il n'est pas exagéré d'affirmer que l'espèce a été complètement ignorée et marginalisée et qu'il est urgent de la sauvegarder via une stratégie agroforestière fiable. A cet effet, le développement et la mise en œuvre des méthodes de conservation in situ ou ex situ simples et pérennes, contribue à minimiser les coûts de gestion, les pertes et les risques de pollution et permet d'atteindre, par conséquent, l'objectif.

Afin d'assurer le maintien de la diversité génétique de cette espèce, il est nécessaire de développer et de mettre en œuvre des méthodes de protection combinées simples et pérennes pour minimiser les coûts de gestion, les pertes et les risques de pollution. Face à ces restrictions, une conservation in situ ou ex situ peut atteindre cet objectif.

Le présent travail comporte deux parties principales :

- Une première partie consacrée à une synthèse bibliographique présentant les caractéristiques de l'espèce, ses intérêts et usages, sa préservation et les facteurs qui limitent son développement.
- Une deuxième partie expérimentale présentant la zone d'étude, un diagnostic de l'état du merisier et proposition de quelques stratégies de conservation et d'amélioration et enfin conclusion de synthèse.

Partie I : Synthèse Bibliographique

1. PRESENTATION DE L'ESPECE

1.1. Données historiques et géographiques

1.1.1. Aperçu Historique

Les découvertes archéologiques attestent que le merisier sauvage, *Prunus avium* était présent en Europe depuis l'époque néolithique. Des noyaux ont été trouvés sur des sites en Europe centrale datant de cette époque, avant d'être cultivées (**Zohary et Hopf, 2001**). Sa culture, en Asie Mineure (Caucase, Anatolie), remonterait au IV^e siècle avant notre ère (**Doré et Varoquaux, 2006**).

Selon l'encyclopédiste romain du I^{er} siècle, le général romain Lucullus, et lors de sa campagne militaire contre le roi du Pont (côte sud de la Mer Noire), aurait découvert et apprécié les cerises de la ville de Cerasus (actuellement, la ville turque de Giresun) et les aurait ramenées à Rome en 68 avant notre ère. Les armées romaines auraient ensuite dispersé les variétés de cerisiers cultivés à travers toute l'Europe (**De Candolle, 1984**).

L'analyse génétique et morphologique d'un échantillon de 3500 noyaux de *Prunus* retrouvés immergés dans l'eau, lors des fouilles du site romain Vicus Tasgetium (Eschenz, en Suisse, de -100 à +300), a révélé 90 % de cerises de *P. avium/cerasus* et le reste (10%) de prunelliers (*Prunus spinosa*), de prunéoliers (*Prunus insititia*) et de prunes (*Prunus domestica*) (**Pollmann et al., 2005**).

1.1.2. Origine et distribution géographique

Le merisier serait originaire de la région caucasienne et de ses alentours s'étendant entre la Mer Caspienne et la Mer Noire (**De Candolle, 1984**). A partir de cette région, *Prunus avium* va être largement dispersée jusqu'en Europe occidentale dont les oiseaux étant les principaux agents de dissémination (**Zohary et Hopf, 2001**). Il semble, aussi, que les activités humaines ont fortement élargi la limite de l'aire en direction du nord (**Franc et Ruchaud, 1996**).

Actuellement, son aire naturelle de dispersion comprend la plus grande partie de l'Europe (toute l'Europe centrale et occidentale, sauf le Nord de la Scandinavie), dans les Balkans, l'Asie extrême orientale, de l'Asie Mineure jusqu'au Caucase et, moins fréquemment, dans la région méditerranéenne (**Becker et al., 1982**). L'essence a été aussi recensée en Afrique du Nord (Nord du Maghreb), en Inde occidentale et dans l'Est de l'Amérique du Nord (**Larrieu et al., 2012**) (Fig.01).

Les premières études phytogéographiques de populations de *Prunus avium* d'Europe occidentale n'ont pas permis d'identifier de route de colonisation spécifique, toutefois les populations espagnoles et italiennes ont montré une forte diversité (Mohanty *et al.*, 2001). En Algérie, son aire de dispersion est restreinte aux zones de montagne de la partie Nord. On le trouve en littorale, à basses et moyennes altitude (Jijel) et dans les zones d'intérieur à moyennes et hautes altitude (Tlemcen, Ain-Defla, Blida, Médéa, Tizi-Ouzou) (Chikh, 2000).

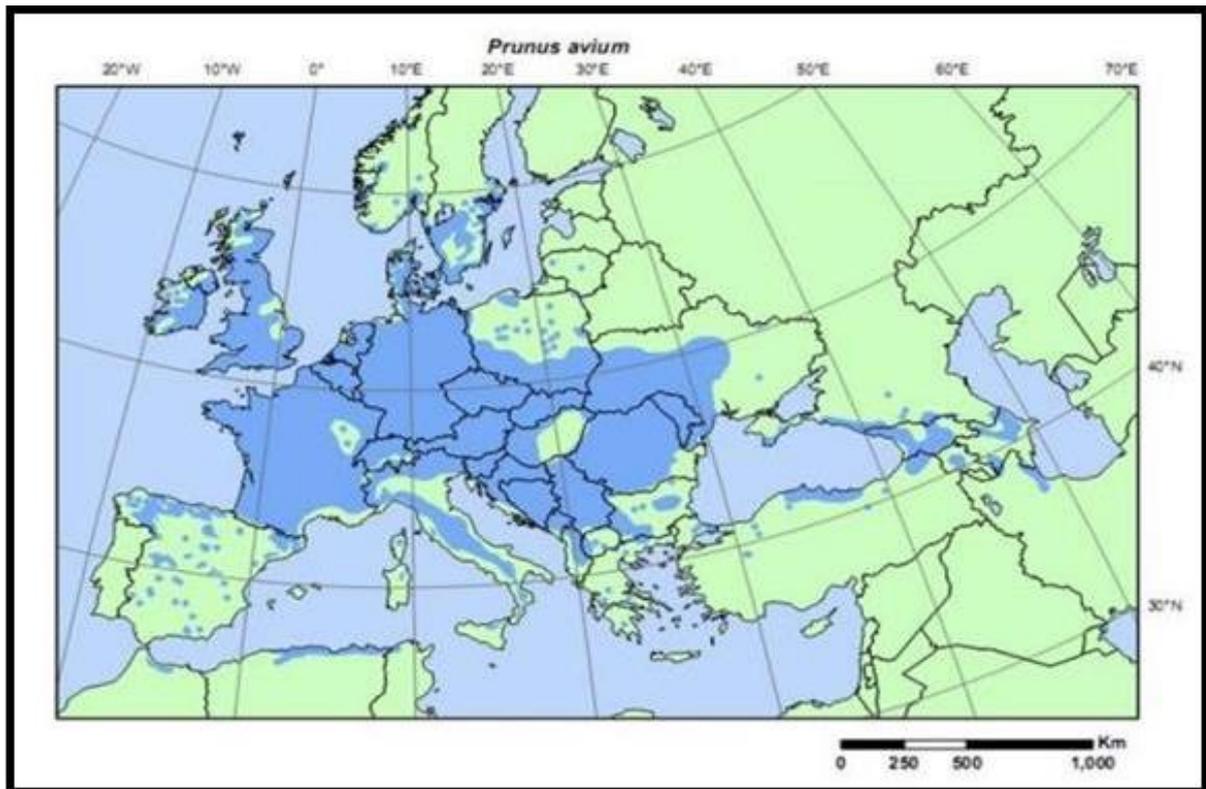


Figure 01: Distribution géographique du merisier dans le monde (Larrieu *et al.*, 2012).

1.2. Caractéristiques de l'espèce

1.2.1. Etymologie et taxonomie

La nomenclature du merisier vient du latin «*Amarus cerasus* », et dont l'interprétation française est « cerisier amère », ou amerise, mot formé par la contraction d'amer et de cerise, est devenue, ensuite, la merise par aphérèse de l'initiale. Son nom scientifique est *Prunus avium*, composé de deux mots : Prunus du mot grec Proumnon qui signifie prune et avium du mot avis qui veut dire oiseaux. La merise est très appréciée par l'avifaune d'où son appellation « cerisier des oiseaux ». Son ancien nom latin « *Cerasus avium* » vient de la ville de Cérasonte, aujourd'hui Giserun en Turquie sur les bords de la mer noire. En normand, le mot merisier est

l'association de mé-cérissier, où « mé » signifie « mal », et cerisier : mauvais cerisier. Il est appelé aussi cerisier sauvage et cerisier des bois ou guignier (Tonelli et Gallouin, 2013).

Selon Potter *et al.* (2007), la famille des rosacées est divisée en 3 sous-familles (*Rosoideae*, *Dryadoideae* et *Spiraeoideae*). Ces sous-familles comprennent plusieurs genres dont les plus représentés sont les suivants : *Fragaria*, *Rosa*, *Potentilla*, *Rubus* appartenant aux *Rosoideae*, le genre *Dryas* appartenant aux *Dryadoideae*, et les genres *Malus*, *Pyrus* et *Prunus* appartenant aux *Spiraeoideae* (Fig. 02).

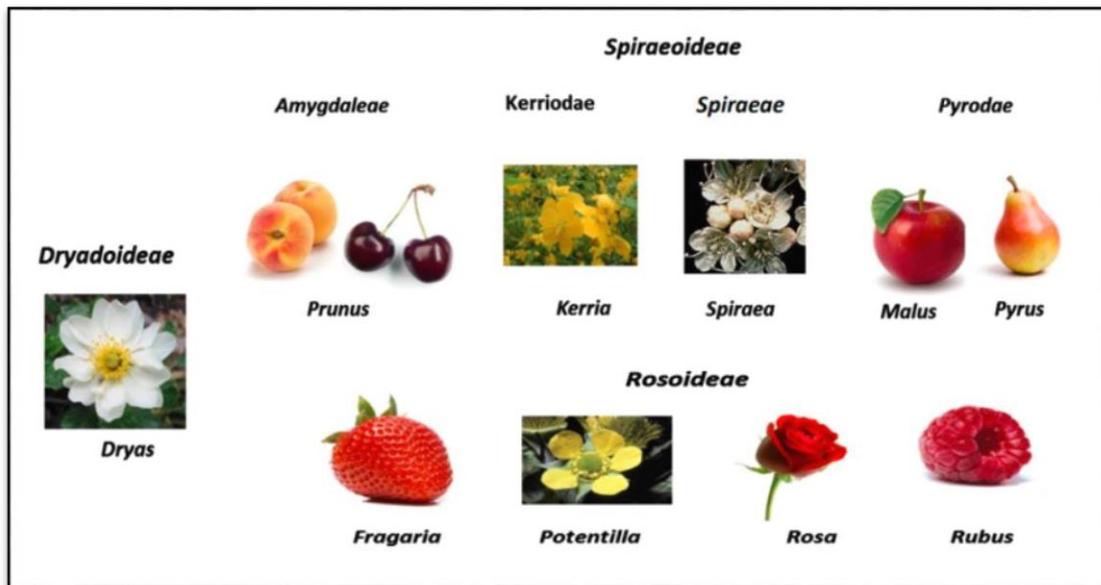


Figure 02: Présentation de la famille des Rosacées avec ses trois sous-familles (*Rosoideae*, *Dryadoideae* et *Spiraeoideae*) (Potter *et al.*, 2007).

Le genre *Prunus* regroupe plus de 200 espèces d'arbres et arbustes de la famille des Rosacées. Il a été subdivisé par les botanistes en cinq sous genres, dans lesquels on trouve bon nombre de variétés fruitières et ornementales (Lemoine *et al.*, 1992).

Le nombre chromosomique de base pour toutes les espèces de ce genre est $n=8$, et différents niveaux de ploïdies sont décrits (diploïdes, tétraploïdes, hexaploïdes et octaploïdes) (Layne et Sherman, 1986).

Cette espèce est diploïde et dont le nombre chromosomique est $2n=16$ présente 8 groupes de liaison. Elle est à l'origine des variétés de cerises douces (Bigarreaux et guignes) (Dirlewanger *et al.*, 2004). Elle aurait aussi donnée naissance à l'espèce *Prunus cerasus* (le cerisier acide, $2n=4x=32$) en s'hybridant avec *Prunus fruticosa* et pourrait s'hybrider de

nouveau en population avec *Prunus cerasus* pour donner des descendants *Prunus gondouinii* ($2n=4x=32$) (Tavaud *et al.*, 2004).

Sa classification botanique est présentée au tableau 01.

Tableau 01: Classification botanique du merisier (*Prunus avium*) selon Béguinot, 2012 ; Tison et Foucault, 2014.

1	Domaine	<i>Biota</i>	10	Groupe	<i>Rosiflores</i>
2	Règne	<i>Plantae</i>	11	Super-Ordre	<i>Rosanae</i>
3	Sous-Règne	<i>Viridaeplantae</i>	12	Ordre	<i>Rosales</i>
4	Infra-Règne	<i>Streptophytae</i>	13	Famille	<i>Rosacées</i>
5	Embranchement	<i>Spermaphytes</i>	14	Sous-Famille	<i>Prunoïdées</i>
6	Sous-Embranchement	<i>Angiospermes</i>	15	Genre	<i>Prunus</i>
7	Classe	<i>Equisetopsida</i>	16	Sous-Genre	<i>Cerasus</i>
8	Clade	<i>Spermatophyta</i>	17	Section	<i>Eucerasus</i>
9	Sous-Classe	<i>Magnoliidae</i>	18	Espèce	<i>Prunus avium L.</i>

1.2.2. Caractéristiques botaniques

Le merisier est un arbre qui atteint en moyenne 20 à 25 m de hauteur à maturité (voir jusqu'à 35 m pour des sujets exceptionnels), et 0,60 m de diamètre. Sauf accidents, le fût est droit et cylindrique souvent pourvu de contreforts à la souche. Dans le jeune âge, les branches forment avec le fût un angle de 45° en moyenne. Elles sont insérées à peu près au même endroit sur la tige principale formant des pseudos verticilles annuels assez marqués qui permettent d'évaluer l'âge de l'arbre. L'inclinaison des branches est variable, de même que leur finesse et leur développement. Le houppier, d'abord pyramidal et assez étroit, et relativement claire, s'étale en vieillissant formant une cime arrondie à branches légèrement retombantes à leur extrémité. D'un merisier à l'autre, on constate des variations parfois notables qui laissent supposer l'existence de races bien différenciées. Sa longévité est de l'ordre de cent ans (Lemoine *et al.*, 1992).

Son écorce est fine, lisse et brillante dans le jeune âge, et de couleur brun rouge ou brun argenté à maturité (Fig. 03). Elle porte de nombreuses lenticelles en bandes horizontales ocre ou rouges. Elle peut se détacher en lanière. Certains merisiers ont une écorce plus foncée. Avec l'âge, cette écorce peut se fissurer et a tendance à s'exfolier et à s'enrouler soit finement soit en grandes plaques. Dans des cas particuliers, quelques vieux sujets peuvent garder une écorce lisse (Hubert, 1980).

Les rameaux sont brun-rouges, luisants, recouverts d'une pellicule blanchâtre, courtes à croissance très réduite (**Moulin et al., 1991**) (Figure 03).

Les feuilles sont simples généralement ovales et lancéolées, à pourtour dentées doté, souvent, de deux ou trois nectaires (petites glandes rouges nectarifères sécrétant un liquide sucré) situées sur le pétiole à proximité du limbe (**Lemoine et al., 1992**).

Les bourgeons sont ovoïdes, non pédicellés sont de forme aigue en fuseaux et possèdent de nombreuses écailles glabres de couleur brun-rouge certains agglomérés par groupes de 3 à 5 (**Lemoine et al., 1992**) (Figure 03). Le débourrement des bourgeons à lieu généralement entre le 15 Mars et le 15 Avril.

Sa floraison a lieu en avril jusqu'à mai pour les zones fraîches (**Santi et al., 1994**), en même temps que le début de la feuillaison, selon les régions, les variétés et la précocité de la saison. Il fleurit le plus souvent avant la dixième année (**Suszka et al., 1994**).

Les fleurs de merisier sont hermaphrodites ; blanches avec cinq sépales, cinq pétales et de nombreuses étamines; elles sont disposées en ombelles de trois à six fleurs à l'extrémité de longs pédicelles (**Lemoine et al., 1992**) (Figure 03).

Le merisier possède un pollen assez lourd, qui doit être véhiculé par les insectes pollinisateurs (pollinisation entomophile). La réceptivité des stigmates s'étale sur 2 à 3 jours (**Saunier et al., 1989**).

La reproduction sexuée chez le merisier est de type allogame, contrôlée par un système d'auto-incompatibilité gamétophytique (**Muranty, 1993**).

La nouaison est le résultat de la fécondation des fleurs ou de la parthénocarpie, conduit à la formation des fruits (drupes globuleuses ou légèrement cordiformes) appelés merises. La fructification est précoce et abondante, arrive à maturité parfois fin mai, juin, surtout en juillet. Les fruits, initialement verts et ovoïdes, se colorent en rouge claire à rouge foncé ou presque noir, à maturité, et tendent au bout d'un long pédoncule (Figure 03). À épiderme lisse, brillant, chaire molle ou ferme de couleur pourpré ou jaunâtre renferme un gros noyau (plus important que la partie charnue) contenant une amande amère. Les merisiers commencent à produire des quantités importantes des fruits à partir de 15 ans; on signale certains cas de fructification dès l'âge de 6-7 ans.

Chaque fruit (exocarpe) contient un noyau (endocarpe lignifié) (Fig. 03), dont la graine légèrement oblongue est recouverte d'un tégument fin (tégument interne) qui adhère dans la graine mûre à une épaisse couche unicellulaire d'albumen renforcée autour d'un embryon constitué d'un petit axe embryonnaire et deux gros cotylédons. Les noyaux sont couramment appelés «graines» (**Suszka et al., 1994**).

L'enracinement est puissant composé de racines pivotantes profondes et racines traçantes assez longues, produisant des pousses feuillées (drageons) aux alentours du pied (régénération végétative) (Fig. 03) (Muranty, 1993).



Figure 03: Différents organes végétatifs et reproducteurs du merisier (photos originales)(Chikh, 2000).

1.3. Contexte écologique

1.3.1. Climat

Le merisier est une essence très exigeante en lumière, héliophile au stade juvénile et héliophile stricte au stade adulte, supportant mal la concurrence (Franc *et al.*, 1992). D'après Sauve (1987), sa régénération par semis ou drageons est souvent abondante sous couvert et peut se maintenir quelques années. Cependant, un abri latéral est favorable à sa croissance dans son jeune âge (Collet *et al.*, 1992).

De tempérament robuste, le merisier résiste aux froids hivernaux et aux gelées tardives qui atteignent cependant les fleurs et les jeunes pousses en voie de développement. Par contre, il est sensible au givre et à la neige lourde qui peuvent occasionner de gros dégâts (Catry et Poulain, 1993). Les vents violents et desséchants (sirocco) entraînent des dommages à différents niveaux de l'arbre (casse des branches, chute des feuilles, fleurs et fruits), et

augmente l'évapotranspiration. Par ailleurs, les pluies, qui ont un rôle souvent positif, peuvent entraver la pollinisation durant la période printanière (**Bosshard, 1985**).

Il apprécie les climats tempérés et humides avec des précipitations allant de 800 à 1200 mm (**Monchaux, 1979**). L'exposition Sud-Ouest, est préférée en ombrageant les arbres pour éviter les coups de soleil sur la face opposée (**Franc et Ruchaud, 1996**).

1.3.2. Sol

Les merisiers poussent sur des sols assez divers depuis les sols sablo-limoneux légèrement acides jusqu'aux sols nettement calcaires (**Larrieu et al., 2012**). C'est une essencémésophile à tendance xérocline ubiquiste qu'on trouve aussi bien sur les sols calcaires que sur les sols granitiques ou argileux (**Franc et al., 1992**).

La nature de la roche mère et la présence de calcaire actif ne sont pas limitant dès qu'ils sont à une profondeur supérieure à 60 cm. Les sols présentant une discontinuité de texture sur les 60 premiers cm (limon sur argile lourde par exemple), sont à éviter (**Rase et al., 2005**). Cependant, l'optimum de développement est présent sur sols limoneux profonds ayant une bonne réserve en eau, mais pas de manifestations d'hydromorphie proche de la surface (40cm) où le bois peut présenter des défauts de type veine verte, pourriture... (**Lemoine et al., 1992**). Le pH des sols de merisier varie beaucoup de 4 à 8 (**Lemoine, 1986**).

1.3.3. Espace vital et cortèges floristiques

Le merisier est naturellement peu abondant en forêt, souvent dispersé, où il ne se constitue jamais en une essence pionnière. En effet, il est peu sociable et vit en forêt à l'état disséminé ou en bouquets, en mélange avec le chêne, le frêne, l'érable, le tilleul, le noisetier, le charme, le bouleau, le tremble et parfois le châtaigner ou plus rarement, sous forme de petits peuplements où il constitue l'essence principale (**Santi et al., 1994**). On le trouve en plaine et en montagne jusqu'à une altitude de 1900m (**Lemoine et al., 1992**).

En Algérie, en forêt, on le rencontre à l'état isolé rarement en bouquets, à différentes altitudes, de 10m (Djidjel) à 1300 (Chrèa), dans les friches qui bordent les massifs forestiers, mais le plus souvent en association avec des essences principales (cèdre, chêne zeen, chêne afares, chêne vert...). On le trouve aussi en plaine, le long des rivières et des chaâbas, en association avec le frêne, le caroubier, le peuplier, murier et micocoulier (**Chikh, 2000**).

Sa régénération par semis ou drageons est souvent abondante sous couvert et peut se maintenir quelques années. Cependant, un abri latéral est favorable à sa croissance dans son jeune âge (**Collet et al., 1992**).

En suivant la nature, éviter de créer artificiellement des peuplements purs sur des grandes surfaces (au maximum dix à vingt ares), car il craint la concurrence directe de ses semblables, mais en petits bouquets de quelques ares à l'état pur, soit en mélange avec d'autres essences de plus grandes surfaces (**Bessieres, 1992**).

Planté en population mixte, voire en rangs, exige une ambiance et un microclimat forestier, et nécessite une protection impérative les premières années, car groupé, il devient trèsappétant pour les chevreuils et plus sensible aux chancres bactériens, ou à la cylindrosporiose, ou à certaines attaques d'insectes (**Rasse et al., 2005**).

1.4. Sylviculture et exploitation

1.4.1. Traitements sylvicoles

La régénération naturelle du merisier est assurée soit par semis, soit le plus souvent par drageons sur racines produisant des bouquets plus ou moins étendus autour des arbres mères (**Crave, 1995**).

Pour les plantations artificielles, Il faut, de préférence, l'introduire en mélange avec d'autres essences à raison de quelques dizaines de plants/ha. La densité de 250 à 400 tiges/ha, pour une plantation pure, avec un accompagnement naturel ou planté (Aulne par exemple) (**Gavaland et al., 2002**). La densité de plantation peut être choisie selon deux fourchettes, 300 à 1200 tiges à l'hectare et 300 à 600 tiges à l'hectare pour les densités dites de 1er type (**Bessieres, 1992**).

Le régime sylvicole le plus adapté serait la futaie claire (futaie jardinée avec un petit nombre de tiges à l'hectare), mais aussi au taillis sous futaie (**Hubert, 1983**).

Thill (1975) propose deux modes de traitements :

- La futaie claire homogène avec un étage dominant pur de merisier et en sous étage un taillis peu développée jouant un rôle cultural.
- La futaie claire jardinée par groupes, pour des peuplements mélangés.

Il est préconisé l'application d'une sylviculture très dynamique, pour les plantations à forte densité, avec un dépressage pour diminuer le nombre de tiges à l'hectare au profit des plus belles billes (**Allegrini, 1994**).

Il est conseillé de diminuer les éclaircies, 10 à 15 ans avant l'exploitation, pour rétrécir la largeur des derniers cernes, constituant l'aubier (un aubier trop grand décline la qualité de la grume) (**Poulain et Louvegnies, 1994**).

Le merisier supporte sans risques un élagage un peu plus fort que les autres espèces (jusqu'à 50% de sa hauteur). L'élagage naturel doit être souvent complété par un élagage artificiel afin d'éliminer les chicots, les branches mortes et dépérissantes et permettent une production de bois de qualité (**Hubert et Courraud, 1994**). Le maintien d'une végétation d'accompagnement dans les plantations de merisier est nécessaire, pour réduire le développement latéral des branches et protéger contre tout éclairage brutal (**Catry et Poulain, 1993**).

1.4.2. Dendrométrie et exploitabilité

Le merisier est une essence à croissance juvénile en hauteur assez rapide. D'après **Thill (1975)**, en bonne station la croissance en hauteur s'établit comme suit:

10-20 ans.....	72 cm/an
20-30 ans.....	60 cm/an
30-40 ans.....	45 cm/an
40-50 ans.....	42 cm/an
50-60 ans.....	35 cm/an
60-70 ans.....	31 cm/an

A ce rythme de croissance, une hauteur de 30m, serait obtenu à 70 ans environ. Pour des accroissements moyens annuels de 0.7 à 0.8 cm, le diamètre d'exploitabilité de 50 cm (les dimensions marchandes sont de 45 cm de diamètre minimum), est atteint à 65 ans, âge moyen actuel d'exploitabilité en forêt (**Thill, 1980**).

Les relations existantes entre la hauteur totale, la surface du houppier et la circonférence à 1,30m, sur des merisiers purs, sont données dans le tableau 02.

Tableau 02: Relation hauteur, surface du houppier et circonférence des pieds de merisier, à 1,30m (Hubert, 1980).

Hauteur totale (m)	Circonférence à 1,30 m (cm)	Surface du houppier (m ²)	Distance entre arbres (m)	Nombre de tiges à l'hectare.
14	80	25	5	400
17	101	49	7	200
20	122	64	8	156
24	151	90	9,5	111
28	180	120	10,5	83

D'après **Thill (1975)**, la production théorique à l'hectare se situe entre 3 et 8 m³/ ha/an en bois fort, soit à peu près 2.5 à 7 m³ de bois d'œuvre / ha/ an.

Le bois du merisier est caractérisé par une densité de 0,6 à 0,7, un grain fin, mi-lourd, mi-dur, élastique (**Bolchert, 1991**). Le duramen ou bois de cœur est de couleur rose plus ou moins foncée. L'aubier est jaune clair. C'est un bois facile à travailler, très apprécié en ébénisterie et susceptible d'être tranché pour l'utilisation placage (**Ceollo et al., 2008**). Néanmoins, il présente certaines altérations et défauts : pourritures, fibre torse, veine verte, picots, coups de flamme, graisses, poches de gomme, fil (**Bosshard, 1985**).

1.5. Intérêts et usages

1.5.1. Intérêts agro-écologiques et économiques

La merise a été consommée par l'homme ou par les animaux particulièrement, les oiseaux depuis le néolithique et l'âge de bronze. Elle a été ensuite domestiquée, et améliorée pour la production fruitière en tant que porte greffe des variétés de cerisier compte tenu de son adaptation aux divers types de sols, sa bonne compatibilité au greffage, sa longévité et la grande vigueur conférée aux variétés greffées (**Bretonneau et Faure, 1992**). Mais actuellement, il perd progressivement cet avantage au détriment d'autres porte-greffes (Sainte-Lucie, F12.), pour la culture intensive du cerisier (**Beldjouhar, 2020**), en raison des difficultés qu'il engendre lors d'exécution des différents travaux culturaux. Ses inconvénients se résument à sa forte vigueur, son drageonnement excessif et sa sensibilité au crown gall (**Druart et Trefois, 1991**).

Par ailleurs, par son feuillage abondant, il contribue à la fixation de gaz carbonique en diminuant l'impact de la pollution atmosphérique. Ses fleurs blanches décorent merveilleusement les lisières et constitue ainsi des corridors écologiques au niveau des structures paysagères (**Larramendy et al., 2014**).

Doté d'un système racinaire puissant (pivotant et latéral), qui lui confère un bon ancrage au sol, limitant ainsi l'érosion hydrique surtout au niveau des terrains en pente, là il se développe souvent. De plus, ses capacités de régénération par rejets de souche après coupe et surtout après incendie et son potentiel drageonnant lui octroie une place de choix dans les programmes de repeuplement et reconquête des espaces naturels (**Breysse, 1982**).

Son bois, d'une très grande valeur marchande, est très apprécié du consommateur. Réputé pour sa structure intrinsèque et ses bonnes qualités technologiques, il est utilisé dans l'ébénisterie, la menuiserie et la sculpture (**Boulet-Gercourt, 1997**).

A titre d'information, pour une circonférence de 250 cm et plus, et un diamètre de 81 cm et plus le prix du bois brut (sur pied), oscille entre 90 et 130 euros (**European SA, 2021**).

Sa valeur est extrêmement variable selon sa qualité (couleur, grain, rectitude du fil...) et ses défauts, qui peuvent parfois se cumuler (picots, nœuds, pourritures internes, taches...), ainsi que son utilisation en sciage ou au tranchage (**Armand, 1994**).

1.5.2. Usages culinaire et thérapeutiques

Il peut être une source de revenu par le biais de ses produits secondaires tel que ses fruits charnus globuleux rouge ou noir, destinés à la fabrication des confitures riches en vitamine A et du kirsch. Le merisier a livré de nombreux produits à la médecine traditionnelle : merises, feuilles, queues de merises, jus de merises, gomme, miel, sirop, pour traiter la toux, fièvre, dysenterie et maux digestifs (**Bosshard, 1985**).

Il se représente aussi comme espèce mellifère par excellence. Cette complicité est connue entre les abeilles pollinisateurs et le complexe florale de l'arbre. De plus, elles protègent l'emplacement des ruchers des vents dominants. Il produit aussi une quantité intéressante de pollen (entre 100 et 150 kg/ha) et en moindre mesure, du nectar (entre 25 et 50 kg/ha) (**Cabannes et Gautier, 2012**). De plus, ses feuilles fraîches ou cuites, seules ou mélangées avec des feuilles d'autres arbres (chêne, orme), rentrent dans l'alimentation de bétail (**Emile et Bernard, 2018**).

2. SELECTION, AMELIORATION ET PRESERVATION

2.1. Critères de sélection

Chez le merisier, la sélection a, le plus souvent, été opérée sur des critères de croissance, de forme (rectitude du fût, branches), mais aussi sur ses aptitudes de propagation, son adaptation au milieu, sa précocité de débourrement végétatif.

2.1.1. Vigueur et forme

La vigueur des ligneux est évaluée par la hauteur totale et le diamètre à 1,30 m. Ces paramètres sont relevés au stade juvénile (par supposition que la croissance au stade juvénile est fortement corrélée à celle de l'âge adulte), ce qui permet de situer l'arbre dans son cortège floristique, et de minimiser l'effet concurrence lui permettre de dominer ses concurrents (**Roman-Amat et Bastien, 2017**).

Par ailleurs, les critères de forme sont la rectitude, l'absence de fourches ou la facilité de défourchage et d'élagage des branches. Cependant, les critères morphologiques les plus ciblés chez cette espèce se résume au nombre de branches et leurs angles d'insertion. D'ailleurs, sont

les caractères les plus héréditaires chez le merisier. Leur degré d'hérédité est de 0,6° dans le test clonal de Sarrazac, tandis que diamètres et hauteurs ne sont qu'à 0,1-0,4 en plantation et en pépinière (Lemoine *et al.*, 1992).

2.1.2. Adaptation au milieu

La stabilité des performances dans plusieurs sites à conditions édaphiques différentes est jugée grâce à l'installation de dispositifs multistationnels. Dans ce cadre, la sélection par comparaison de clones en vue d'une sortie variétale clonale ou polyclonale apparaît comme une des meilleures méthodes car elle permet d'utiliser toute la variabilité génétique. Cette méthode a été choisie chez le merisier car sa multiplication végétative est assez facile (Muranty, 1993).

D'après des études menées par l'INRA de France, la comparaison des performances de croissance de 35 clones installés selon un dispositif expérimental a montré que l'interaction (clone x site), est significative. Ainsi, 26 clones manifestent une assez grande stabilité aussi bien sur sols acides que calcaires, et ceci indépendamment de la provenance de sélection. Le classement des clones vis-à-vis des caractères de branchaison paraît relativement stable d'un site à l'autre. En effet, les corrélations entre moyennes de clones estimées sur deux sites sont significatives au seuil de 1% et égales à 0,55 pour le nombre de branches d'un verticille, 0,63 pour leur diamètre et 0,76 pour l'angle d'insertion sur la tige principale (Lemoine *et al.*, 1992).

2.1.3. Critères de précocité

Les indicateurs de précocités devront être déterminés afin de corréler positivement les stades phénologiques de l'espèce avec les paramètres écologiques. Les fortes chaleurs en période de dormance ou les gelées tardives en période de floraison, ce sont des antagonismes qui ont des répercussions néfastes sur la croissance et production. Par ailleurs, des effets synergistes entre la longueur du pétiole et la croissance annuelle en hauteur qui sont fortement corrélées (Lemoine *et al.*, 1992).

2.1.4. Aptitude à la multiplication végétative

Sachant, que la multiplication végétative est l'unique moyen de préserver les caractères des parents aux descendants et permet la production des variétés polyclonales. Seuls les clones multipliant bien sont sélectionnés et testés en plantations comparatives, et reproduit en pépinières, les clones à multiplication médiocres sont rejetés (Lemoine *et al.*, 1992).

Pour du matériel plus âgé, il serait préférable de bouturer des drageons émis à partir de racines récupérées lors de l'arrachage des plants. Le drageonnage est une technique relativement facile à mettre en œuvre et efficace pour récupérer l'aptitude à l'enracinement des clones et reconstituer avec les plants ainsi produits un nouveau parc à pieds-mères de boutures plus juvéniles.

Cette propriété pourrait être de même utilisable pour produire en routine des plants pour le reboisement sous réserve de trouver des solutions techniques au prélèvement régulier et non destructif de racines sur les pieds-mères (**Le Bouler *et al.*, 2000**).

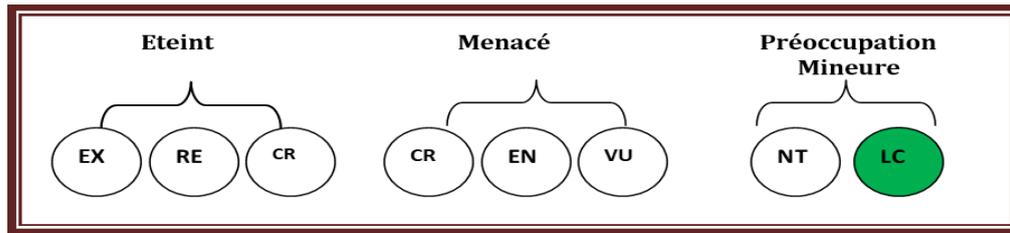
2.2. Amélioration

En 1978, l'INRA d'Orléans a entrepris une sélection à travers l'ensemble de la France en se basant sur différents critères, dont la croissance, la finesse de branche et l'absence de fibres torsées, ce qui a permis d'obtenir une collection d'environ 350 arbres. Le merisier a fait l'objet au XX^e siècle d'une forte sélection génétique, avec des plantations à partir de graines provenant de quelques peuplements certifiés, qui ont certes amélioré la rectitude des troncs et certaines caractéristiques recherchées par les industriels du bois, mais en appauvrissant considérablement le patrimoine génétique de l'espèce, qui pourrait lui permettre de mieux s'adapter aux changements climatiques ou aux maladies qui le concernent (**Santi *et al.*, 1994**). À l'issue des multiples tests effectués dans des conditions écologiques variées, une dizaine de cultivars présentant d'excellentes performances sur l'ensemble des critères ont été homologués en catégorie testée. Les plus performants portent les noms suivants : Ameline, Gardeline, Monteil, Ageyron, Beautémon et Boutonne.

Même si l'objectif de produire un bois très homogène pourrait être atteint, la question de la réaction de ces clones aux modifications climatiques attendues ni quel pourrait être l'impact d'une réduction supplémentaire de la biodiversité des merisiers (dont les merises sont une source importante de nourriture pour de nombreuses espèces forestières et de lisières) (**INRA, 2006**).

2.3. Préservation

Selon la Liste Rouge de l'UICN, le merisier (*Prunus avium* L.) est classé comme une espèce de préoccupation mineure (LC) (pas de risques identifiables pour cette espèce) selon l'échelle d'évaluation ci-après.



Cette évaluation est établie, durant cette dernière décennie, au niveau d'un ensemble de flores à l'échelle internationale (Tab. 03).

Tableau 03: Statut de préservation du merisier (*Prunus avium L.*) à l'échelle Internationale (Gargomin *et al.*, 2019).

Zone	Type de flore	Statut	Année
Monde	Flore mondiale	LC	2017
Europe	Flore européenne	LC	2011
France	Flore vasculaire de métropole	LC	2019
	Flore vasculaire d'Alsace	LC	2014
	Flore vasculaire d'Aquitain	LC	2018
	Flore vasculaire d'Auvergne	LC	2013
	Flore vasculaire de Bourgogne	LC	2015
	Flore vasculaire de Bretagne	LC	2015
	Flore vasculaire du Centre	LC	2013
	Flore vasculaire de Corse	LC	2015
	Flore vasculaire de Franche-Comté	LC	2014
	Flore vasculaire de Haute-Normandie	NA	2015
	Flore vasculaire d'Ile de France	LC	2014
	Flore vasculaire du Limousin	LC	2013
	Flore vasculaire de Lorraine	LC	2015
	Flore vasculaire de Midi-Pyrénées	NE	2013
	Flore vasculaire Nord-Pas-de-Calais	LC	2016
	Flore vasculaire des Pays de la Loire	LC	2015
	Flore vasculaire de la Picardie	LC	2012
	Flore vasculaire e Poitou-Charentes	LC	2018
Flore vasculaire de Rhône-Alpes	LC	2015	
Flore vasculaire Hauts-de-France	NA	2019	

3. FACTEURS LIMITATIFS

3.1. Stress environnementaux ou abiotiques

Les merisiers doivent affronter différents types d'agressions ou de stress abiotiques et s'y adapter : le manque ou l'excès d'eau, les fortes ou faibles luminosités, la pollution de l'air, la salinité des sols, les températures extrêmes et le vent, les gelées, le brouillard...

3.1.1. Au niveau atmosphérique

Le merisier est sensible au givre et à la neige lourde qui occasionnent des ruptures de cime, et assez sensible au vent sur sol mince (**Larrieu et al., 2012**). Cependant, les gelées printanières sont à craindre, car elles détruisent souvent les jeunes pousses en voie de développement et les fleurs déjà épanouies (**Lemoine et al., 1992**). L'écorce du tronc s'exfolie en lanières sous l'effet des brûlures de soleil, ce qui favorise, en outre l'installation des chancres bactériens, entraînant même la mort de l'arbre (**Gautier, 2001**).

Les risques de mauvaise fécondation augmentent au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la température idéale. Au-dessous de 5 à 6°C, la croissance du type pollinique est stoppée, et au-dessus de 25°C, on constate quelques difficultés de pollinisation. Certains insectes pollinisateurs sont affectés par les conditions météorologiques défavorables (pluies, neige). Alternance, des périodes ensoleillées et chaudes avec les pluvieuses, favorise l'éclatement des fruits mûrs. D'autre part, elle augmente l'humidité de l'air qui contribue au développement des maladies cryptogamiques (cylindrosporiose) (**Larrieu et al., 2012**).

3.1.2. Au niveau du sol

La pluviosité excessive ou mal répartie peut entraîner une hydromorphie du sol provoquant une asphyxie radicaire de l'arbre. Par contre, un stress hydrique prolongé, provoque une mauvaise nutrition tant brute qu'élaborée, et réduit ainsi la croissance de l'arbre (**Bosshard, 1985**).

Par ailleurs un excès de calcaire actif au niveau du sol provoque une chlorose par blocage de l'assimilation du fer et du magnésium. D'autre part, le taux de sel élevé, peut nuire au bon développement du merisier, mais en général, ce facteur n'est pas à craindre au niveau des stations à merisier (**Moulin et al., 1991**).

3.2. Facteurs abiotiques

3.2.1. Dégâts du gibier

Les lapins, les lièvres, les chevreuils, les cerfs sont très friandes des pousses et bourgeons du merisier ainsi que de l'écorce des jeunes arbres. Les cervidés blessent les arbres en se frottant aux troncs, atteignent souvent le bois en le cicatrisant qui deviendra impropre à la commercialisation.

Le sanglier ravages les drageons et les racines en creusant le sol, ce qui provoque des blessures entraînant souvent le dessèchement des arbres. Pour éviter ces dégâts. Il sera donc très important d'installer des protections (**Moulin *et al.*, 1991**).

3.2.2. Insectes ravageurs

Le merisier est l'hôte d'une faune entomologique variée, cependant, seul un petit nombre d'espèces présente un danger potentiel; notamment en période pullulation. La répartition relativement dispersée du merisier le rend moins sensible, et n'a pas permis de relever des dégâts économiquement importants. Mais, l'intensification de sa culture avec une concentration spatiale plus forte accentue les risques de problèmes entomologiques (**Franc et Ruchaud, 1996**). Ces insectes s'attaquent à différents organes de l'arbre.

a. Sur feuilles : deux types d'insectes interviennent sur feuilles: les piqueurs-suceurs et des phyllophages :

- Les piqueurs-suceurs : le Puceron noir du Merisier (*Myzus cerasi*) est relativement dommageable au printemps aux jeunes plantations et peut nécessiter un contrôle par traitement insecticide en début de saison de végétation.
- Les phyllophages : Ainsi, la Tenthrède-Limace (*Caliroa limacina*) est inféodée au merisier en milieu forestier. Les adultes de cet Hyménoptère apparaissent fin avril et pondent sur la face inférieure des feuilles. Peu après, les larves rongent l'épiderme supérieur. Recouvertes d'une sécrétion visqueuse et noirâtre, elles ressemblent à de minuscules limaces (8 à 10 mm). Ce n'est qu'en cas de forte infestation qu'un dessèchement du feuillage peut intervenir (**Nageleisen, 1992**).
- Les polyphages : ce sont surtout les Lépidoptères polyphages qui sont à craindre et en particulier la Cheimatobie (*Operophtera brumata*), le Bombyx disparate (*Lymantria dispar*) et le Cul brun (*Euproctis chrysorrhoea*).

- b. Sur troncs et branches :** deux types d'insectes s'attaquent aux troncs et aux branches : les sous-corticaux et les xylophages :
- Les sous-corticaux sont essentiellement des Coléoptères de la famille des Scolytidés, *Scolytus rugulosus*.
 - Les xylophages : s'ils n'entraînent pas obligatoirement la mort du sujet atteint, provoquent par contre une dépréciation technologique irréversible du fût. Le Xylébore disparate (*Xyleborus dispar* ou *Anisandrus dispar*) est l'espèce la plus caractéristique.
- c. Sur graines :** sont nombreuses les insectes qui s'attaquent aux graines, sur l'arbre, en stockage ou en germination (**Suszka et al., 1994**). Ils ont une incidence économique non négligeable dans des contextes bien particuliers : pépinières, vergers à graines, peuplements classés, mais le plus redoutable c'est l'Anthonome du merisier (*Anthonomus rectirostris*) (**Nageleisen, 1992**).

3.2.3. Maladies parasitaires

Plusieurs maladies s'attaquant aux différents organes de l'arbre (feuilles, fleurs, fruits, bourgeons, rameaux, racines et le collet), et entraîne des dommages considérables entraînant souvent la mort de l'arbre ou déprécie la qualité du bois et diminue par conséquent sa valeur marchande. Nous citons à ce titre, les principales :

- a. La cylindrosporiose :** La maladie est causée par le champignon *Blumeriella jaapii*, et est caractérisée par l'apparition de petites taches plus ou moins angulaires, de 1 à 2 mm de diamètre, de couleur pourpre ou lie de vin à la face supérieure des feuilles, brunes à la face inférieure. Elle est favorisée par les printemps humides. Les feuilles tombent au mi- juillet, causant un déficit de croissance pour l'arbre. On traite en pépinière à l'apparition des premières tâches. En plantation, on marque les éclaircies en fin d'été pour ne pas retenir les individus sensibles à la cylindrosporiose (souvent assez jolis mais de croissance faible) (**Chandelier, 1992 ; Franc et Ruchaud, 1996**).
- b. Les dépérissements :** la symptomatologie débute par une descente de cime avec départ de gourmands sur le tronc. Des nécroses sous-corticales sont observables. Une évolution vers la mort des sujets se produit fréquemment. L'Armillaire (*Armillaria mellea*), des Scolytes (*Anisandrus dispar*), des champignons parasites de faiblesse (*Cytospora leucostoma*) sont souvent associés au phénomène (**Chandelier, 1992**).

c. Le chancre bactérien : [*Pseudomonas mors-prunorum*] occasionne des méplats ainsi que des bourrelets cicatriciels dont s'écoule la gomme (**Mink et Jones, 1996**).

Pour s'en prémunir :

- ne pas travailler les individus douteux,
- désinfecter les outils de taille avec de l'alcool ou l'eau de javel diluée,
- brûler les individus touchés, bois d'élagage compris, pour limiter les contagions.

d. L'Agrobactérium : Il est également attaqué par une bactérie (*Agrobacterium tumefaciens*) qui s'attaque au collet ou à la base des racines provoquant des galles et entraîne le dépérissement progressif de l'arbre (**Mink et Jones, 1996**).

Partie II : Etude Expérimentale

1. ZONE D'ETUDE

1.1. Situation géographique

Le Parc National de Chréa est situé à 50 kilomètres au Sud-Ouest d'Alger et couvre une superficie de plus de 26 575 hectares. Il est situé au milieu des montagnes de l'Atlas Tellien entre 36°19'/36°30' de latitude Nord et de longitude Est 2°38'/3°02'. Selon le nouveau découpage territorial établi par le décret n°91 306 du 24 août 1984, le Parc National de Chréa est situé entre le Chef-lieu de la Wilaya de Blida et Médéa, et à travers les Wilaya de Blida et Médéa.

La superficie de la Wilaya de Blida est de près de 17 875 hectares, représentant 67,43 % de la superficie totale qui regroupent principalement les reliefs septentrionaux des Djebels de Mouzaia, Guerroumane et Ferroukha dans les Communes d'Ain Romana, Bualfa, Blida, Chifa Chréa, Buinan, Soumaa, Ouled Yaich et HamamMelouane dans l'ordre (PNC,2013).

Le Parc domine au Nord, la plaine fertile de la Mitidja, les terres agricoles fertiles de l'avant-pays, l'anticlinal Le Sahel est sillonné par les majestueuses écluses de l'Oued Mazafran, exposé plein Sud, le premier plan domine, l'anticlinal de Takitount, la passe de Talakat, les Oueds Mektaa et les Talwegs de Merdja, et se déploient dans les profondeurs. La Haute Plainedu Titteri, A l'ouest, Le Parc National de Chréa montre un large horizon, s'étendant jusqu'aux montagnes du massif du Dahra et à toutes les extrémités orientales de Ouarsenis. Par temps clair, les sommets de la montagne Zaccar sont visibles (PNC, 2013) (Fig. 04).

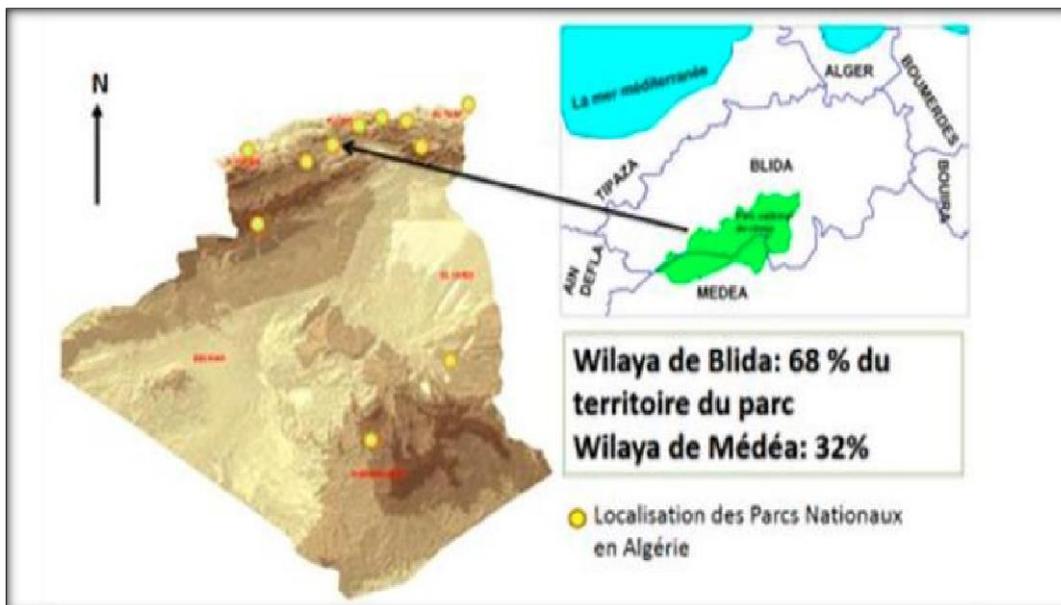


Figure 04: Carte de localisation du Parc National de Chréa (PNC, 2013).



Figure 05: Carte géographique du Parc National de Chréa (Source : Atmane et Touahri, 2020).

1.2. Patrimoine du Parc National de Chréa (PNC)

Il s'agit d'un parc montagneux, situé en plein cœur du massif blidéen (partie de l'Atlas tellien). Connus surtout pour sa station de ski à Chréa, les gorges de la Chiffa et le lac de Dhayaà Tamesguida. Le parc offre également la possibilité de faire des randonnées pédestres. Il abrite de vastes forêts de cèdres centenaires, et cortège floristique ligneux important constitué de chêne vert, le chêne liège, le thuya, le pin d'Alep, le houx et l'if et l'Épine vinette, l'eucalyptus, le merisier, pistachier... On y trouve aussi des orchidées et des lichens.

Cette forêt est le refuge d'une population de macaques berbères (*Macaca sylvanus*) (espèce menacée), et une population animale non négligeable (PNC, 2013):

- de mammifères: le Magot, la Genette, le Lynx, l'Hyène rayée, la Mangouste, le Porc-épic, le Chacal doré, le Renard, le Sanglier, la Loutre et la Belette.
- des oiseaux suivantes: l'Aigle royal, l'Aigle de bonelli, le Faucon pèlerin, le Vautour, Fauve et le Percnoptère d'Égypte.

Le Parc a été reconnu réserve de biosphère par l'UNESCO en 2002 (PNC, 2013).

Les grandes unités physionomiques proposées par **Boudy (1955)** et les associations végétales décrites par **Halimi (1980)** permettent une compréhension globale du paysage de la communauté végétale de l'Atlas Blidéen.

Les principales unités végétales distinguées de bas en haut sont ce qui suit:

- Formations à Oléo-lentisque.
- Formations à Pin d'Alep.
- Formation à Chêne liège.
- Formation de Chêne zeen.
- Formation de Thuya de Berbérie.
- Formations de ripisylves.
- Formation du Chêne vert.
- Formation du Cèdre de l'Atlas.

Le Parc est un lieu sensible et fragile, fortement impacté par le caractère instable du climat et la structure géomorphologique, de l'afflux de touristes et d'une forte pression anthropique. Le site fait face à d'autres risques tels que les incendies, la pollution et l'augmentation des cas de collecte et de prélèvements illicites de ressources qui mettent en danger la richesse de la flore et des animaux locaux (**Sahli, 2006**).

1.3. Contexte climatique

Comme d'autres régions du Nord de l'Algérie, l'Atlas Blidéen a un climat méditerranéen, caractérisé par des précipitations rares et courtes notamment en raison de la sécheresse estivale prolongée. Le climat du Parc est généralement de type méditerranéen humide affecté par l'altitude et l'exposition des pentes (Nord-Est, Sud-Ouest) à des hivers pluvieux doux et été chauds et sec, captant toutes les influences maritimes humides. De par sa situation géographique, le Parc National de Chréa se caractérise par deux ambiances climatiques sous deux influences ; présaharienne et maritime (**Sahli, 2006**).

Vu que la station météorologique au niveau de Parc National de Chréa étant inexploitable et manquant de données climatiques, notre expérimentation s'appuie sur les travaux de **Belhadid (2008)**, **Lahrech et Khenafif (2018)**, qui ont corrigé les données climatiques (pluviométrie et température) et qui se sont basés sur des données fournies par l'ONM de Dar- EL-Baida, concernant la station de Médéa la plus proche de Chréa selon la méthode proposée par **Seltzer (1946)**.

1.3.1. Paramètres climatiques

1.3.1.1. Précipitations

Les précipitations sont des facteurs écologiques de base, où le volume annuelle détermine en grande partie le biome continental (**Ramade, 1984**). D'autre part, cette pluviométrie impacte la biologie des espèces animales et végétales, affectant ainsi leur vitesse de développement, leur longévité et leur fertilité. À 1550 m d'altitude la station de Chréa reçoit des précipitations de 1400 mm/an (**Halimi, 1980**).

Le tableau 04, montre que durant la période 2000-2014 la pluviométrie moyenne affichée au niveau de la station de Chréa été de 745 mm répartie sur 112 jours.

Les mois de novembre, décembre et janvier apparaissent comme les mois les plus pluvieux avec 108 mm. Par contre le mois le plus sec est le mois de Juillet avec 4.1 mm de pluie.

Tableau 04: précipitations moyennes annuelles dans le PNC (2000-2014).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Moyenne P mm	101,6	90,5	74,0	76,4	64,4	10,9	4,1	6,8	40,4	51,4	115,0	109,5

(Source **Lahrech et Khenafif, 2018**).

1.3.1.2. Les températures

La température est le paramètre climatique qui influe directement sur l'évaporation, la pression, le vent et l'humidité.

Tableau 05: Températures moyennes annuelles dans le PNC (2000-2014).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Moyenne T C°	4,96	5,21	8,32	10,85	15,04	20,94	34,65	34,28	19,41	15,66	9,24	5,82

(Source **Lahrech et Khenafif, 2018**).

On constate, d'après le tableau 04, que le mois de janvier est considéré comme le mois le plus froid avec une moyenne minimale de 4.96 °C. Le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne maximale de 24.5°C.

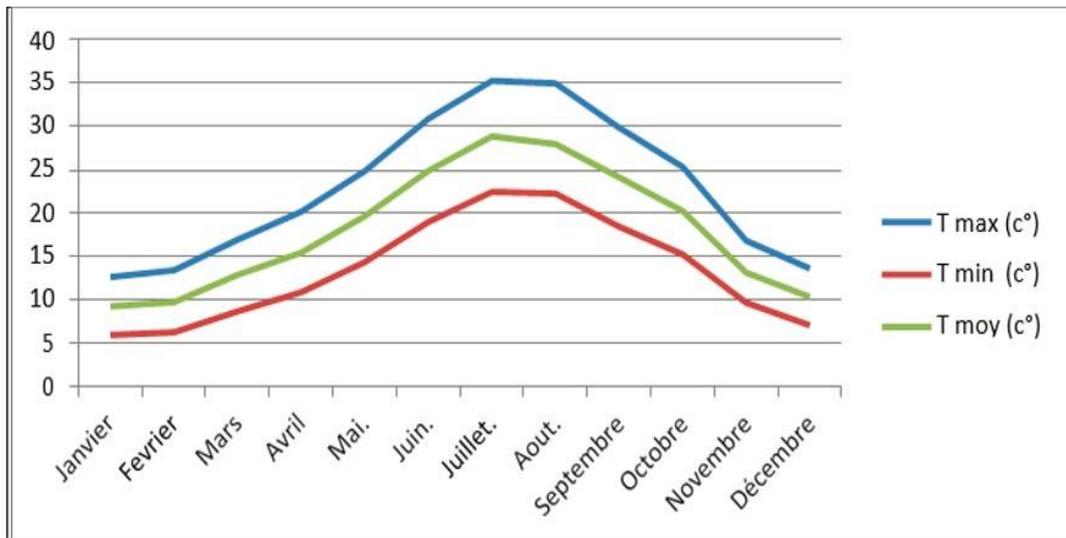


Figure 06: Variations des températures mensuelles de la station de Chréa pour la période (2000-2014).

1.3.1.3. Humidité relative

L'humidité relative enregistrée au niveau de la station de Chréa, dépasse les 65% pour neuf mois de l'année du mois de septembre jusqu'au mois de Mai, les mois les plus secs sont juin, juillet et Aout avec 50% (Lahrech et Khenafif, 2018).

1.3.1.4. Le vent

Le vent est un facteur écologique de premier ordre par les effets directs ou indirects qu'il exerce sur la végétation. Il active l'évaporation et provoque la sécheresse. À Chréa, le vent de Nord-Est domine toute l'année. Des vents chauds du Sud (sirocco) se produisent jusqu'à trois fois par an (Halimi, 1980).

1.3.1.5. La neige

Les chutes de neige sont plus élevées de décembre à janvier, tandis que les chutes de neige en mars dépassent la durabilité (Attal, 1995).

1.3.1.6. La gelée et la grêle

Selon Hopkins (1999), de nombreuses plantes, en particulier celles originaires des climats chauds, sont endommagées par l'exposition à des températures basses inférieures à 0°C. Au niveau du Parc, les gelées et la grêle sont présentes durant la période octobre- mars (Halimi, 1980). Elles causent des dégâts surtout sur les bourgeons en débournement et les fleurs.

1.3.2. Synthèse Climatique

L'intérêt de cette synthèse porte sur l'importance des facteurs climatiques en questions en donnant lieu à de très nombreuses applications pratiques dans divers domaines (écologique, forestier...etc.).

Le climat est un facteur déterminant qui se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des systèmes écologiques où son rôle est prépondérant dans la distribution spatiale des espèces animales et végétales.

L'étude climatique envisagée a deux objectifs :

- La détermination de l'étage bioclimatique du site d'étude à partir de climagramme pluviothermique **d'Emberger (1955)**.
- La détermination de la période sèche par le biais du diagramme ombrothermique de **Bagnouls et Gausson (1953)**.

1.3.2.1. Indice de Continentalité de Debrach

L'amplitude thermique extrême (M-m) permet de définir à partir de l'indice de continentalité, si la zone est sous influence maritime ou continentale.

Selon la méthode de **Debrach (1953)**, quatre types de climat peuvent être définis :

- Climat insulaire : $M-m \leq 15^{\circ}\text{C}$
- Climat littoral : $15^{\circ}\text{C} \leq M-m \leq 25^{\circ}\text{C}$
- Climat semi continental : $25^{\circ}\text{C} \leq M-m \leq 35^{\circ}\text{C}$
- Climat continental : $M-m \geq 35^{\circ}\text{C}$

L'amplitude thermique de la station est entre 25°C et 35°C , donc en se référant à la classification de Debrach, notre station appartient au climat semi-continentale.

Tableau 06: Indice de continentalité de Debrach pour la station d'étude

Station	Période	Amplitude thermique	Type de climat
Chrèa	2000-2014	29.69	Semi-continentale

1.3.2.2. Indice d'aridité de De Martonne (1926)

Selon **De Martonne (1926)**, cet indice est utilisé pour évaluer l'intensité de sécheresse, et il est exprimé par la relation suivante :

$$I = P / (T + 10)$$

P : Précipitations moyennes annuelles (mm).

T : Température moyenne annuelle (°C).

Cet indice permet d'établir les rapports climat-végétation et de positionner la station d'étude dans le climat.

De Martonne propose la classification suivante :

- **I < 5** : climat hyper aride.
- **5 < I < 10** : climat désertique.
- **10 < I < 20** : climat semi-aride.
- **I > 20** : climat humide.

Tableau 07: Indice d'aridité de De Martonne pour la station d'étude.

Station	Période	I (mm/°c)	Type de climat
Chrèa	2000-2014	25.35	Humide

1.3.2.1. Diagramme Omrothermique de Bagnouls et Gaussen (1955)

Bagnouls et Gaussen (1953) ont défini comme mois sec, celui où la somme des précipitations moyennes exprimées en (mm) est inférieure au double de la température moyenne de ce mois ($P \geq 2T$).

L'indice de Gaussen s'applique surtout aux climats qui comportent une saison sèche assez accusée en considérant que celle-ci présente un facteur écologique défavorable pour la végétation.

Selon la figure 07, on constate que le climat de la zone est caractérisé par une période sèche qui s'étale sur 6 mois (avril à Octobre) au cours de laquelle un déficit en eau peut être constaté provoquant un ralentissement de la croissance végétative. En revanche la période humide s'étale sur 6 mois Novembre à Avril.

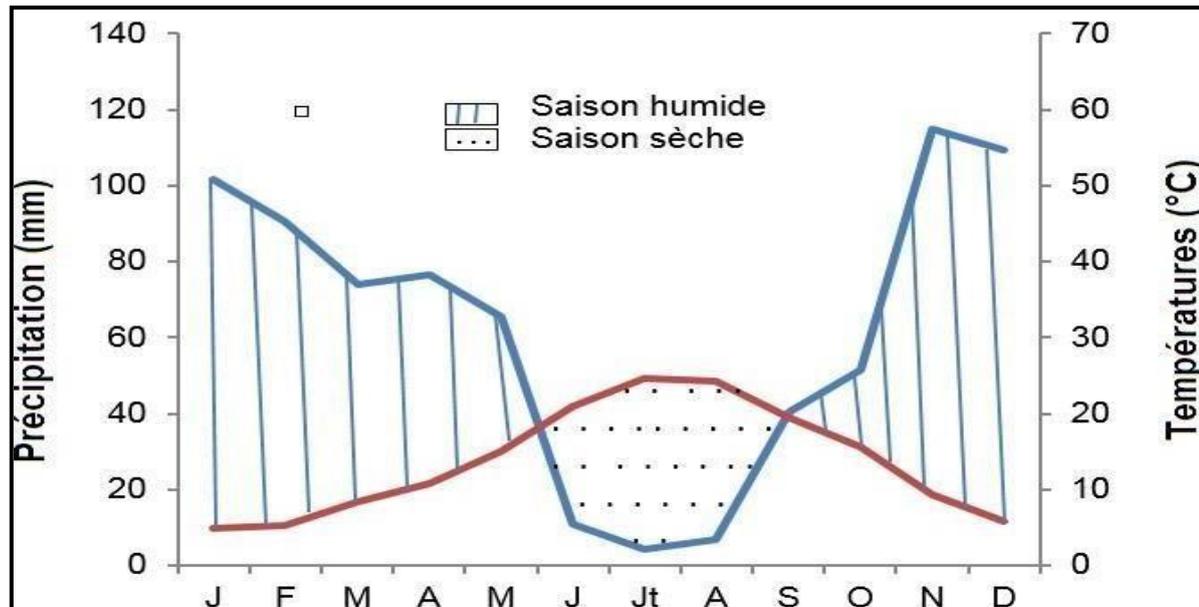


Figure 07: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен du PNC (2000-2014) (Atmane et Touahri 2020).

1.3.2.2. Quotient Pluviométrique d'Emberger Q2 ou Q3

Le quotient pluviométrique **D'Emberger (1952-1955)**, correspond à une expression synthétique du climat Méditerranéen en se basant sur des critères liés aux précipitations moyennes annuelles P (mm), à la moyenne des minima du mois le plus froid de l'année ($m^{\circ}\text{C}$) et à la moyenne des maxima du mois le plus chaud selon la formule suivante :

$$Q2 = 2000P / (M - m)$$

- P : Précipitation moyennes annuelles en (mm)
- M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud en ($^{\circ}\text{K}$)
- m : Moyenne des minima du mois le plus froid en ($^{\circ}\text{K}$)

$$T^{\circ}\text{K} = T^{\circ}\text{C} + 273.2$$

A partir de ce quotient, Emberger a classé le climat méditerranéen en cinq étages bioclimatiques (saharien, aride, semi-aride, sub-humide, humide). Cette formule a été modifiée par **Stewart en 1969**, ou le quotient est calculé ainsi :

$$Q3 = (P / M - m) \times 3.43$$

La température moyenne la plus basse du mois le plus froid ($4,96^{\circ}\text{C}$) est en abscisse, et le facteur pluviométrique $Q2$ est en ordonnée, donnant l'emplacement de la station météorologique sélectionnée à Emberger Climagramme. D'après Les valeurs $Q2$ calculées à partir d'une synthèse de 15 années est de 129,95, ce qui nous permet de diviser notre domaine de recherche en étage bioclimatique subhumide à hiver doux (Fig. 08).

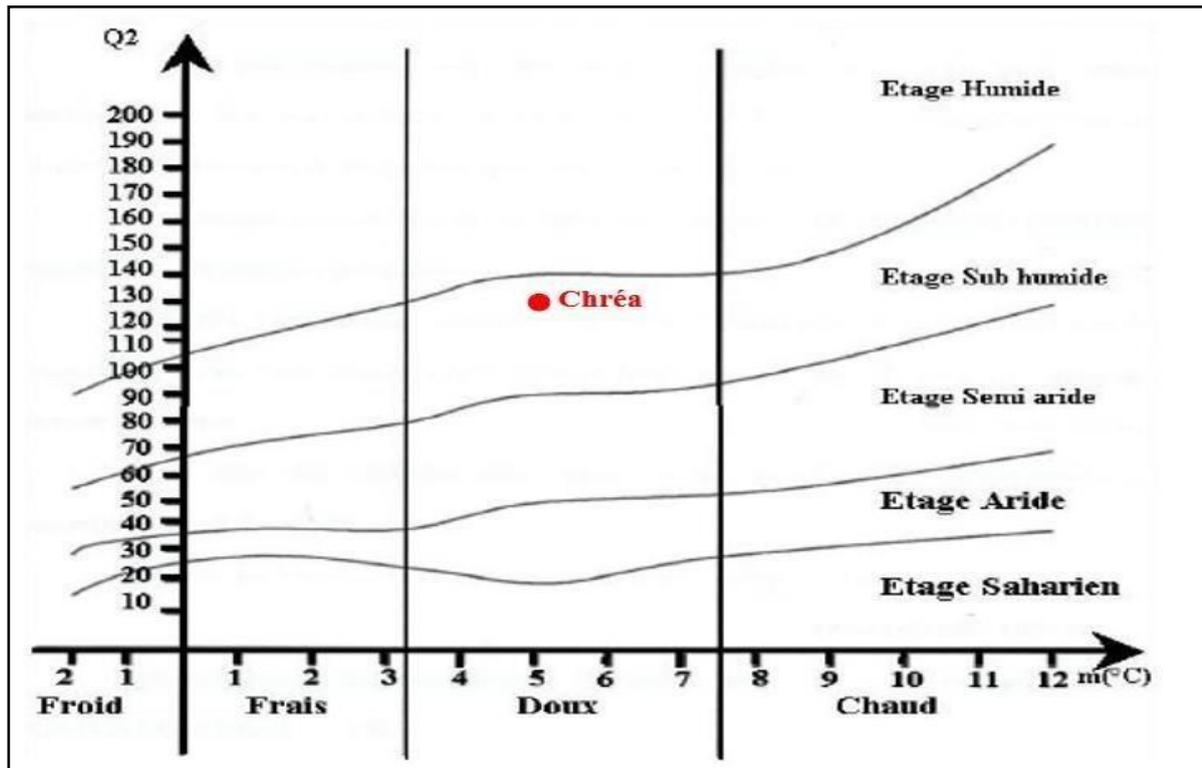


Figure 08: Climagramme d'Emberger de la région de Chréa (2000-2014).

1.4. Cadre physique

1.4.1. Relief

Les parcelles forestières apparaissent comme des obstacles à forte pente. La forme générale du relief de l'Atlas Blidéen forme la frontière entre l'influence maritime Nord et l'influence continentale Sud (**Halimi, 1980**).

Le Parc National de Chréa comprend le Djebel Guerrouméne, le Djbel Ferroukha et le Djebel Mozaia (Tamasguida). Il est réparti sur les versants Nord et Sud de l'Atlas Blidéen, une zone montagneuse dont les points culminants sont : le Koudiat de Chréa (1500m), Le Djebel Mozaia (1600m) et le pic de Sidi Abdelkader à 1629m (**Chekchak, 1985**).

1.4.2. Géologie

C'est une chaîne de montagnes formée par la crête centrale de l'Atlas Blidéen. La ligne de crête de la parcelle oscille entre 1400 et 1600 m d'altitude et mesure environ 8 kilomètres de long, atteignant son point culminant à Koudiat Sidi Abdelkader à une altitude de 1629 m. Ses directions générales E-NE et W-SO conduisent à une asymétrie climatique et forestière entre les deux versants de l'Adret et de l'Ubac. En termes de point de vue sur le plan lithologique, la parcelle est très homogène, principalement composée de schistes du Crétacé inférieur, et à

certaines endroits plus ou moins argileux (**Faurel, 1947**), donnant naissance sous les Cédraies à des sols bruns lessivés (**Killian et Martin, 1957**). Il manque de nutriments et la roche cristalline disparaît définitivement (**Halimi, 1980**).

1.4.3. Hydrologie

Le Parc National de Chréa occupe la partie supérieure des deux bassins: à l'Est se trouve le bassin versant de l'Oued El Harrach, couvrant une superficie de plus de 124 500 hectares, et à l'Ouest se trouve le bassin versant de l'Oued Mazafran d'une superficie de 14 137 hectares. Le réseau hydrologique sur le massif de Chréa est particulièrement dense, du fait de la topographie, de l'importance du relief et de la pente (50% à 70%) ainsi que de la nature écaillée des roches (schisteuse) et des caractéristiques climatiques (**Halimi, 1980**).

La longueur totale de la ligne capillaire hydrologique du Parc National de Chréa est estimée à 657 kilomètres linéaires et une densité hydrologique de 24,71 ml/ha, elle a ce potentiel hydrique, qui contribue à l'alimentation en eau potable de la région. La zone environnante contribue également à la ressource continue de la nappe phréatique de la Mitidja de près de 1 milliard de mètres cubes par an.

Selon le PNC (2013), le réseau hydrologique se caractérise par l'existence:

- De réserves naturelles d'eau (Oued EL Harrach, Oued Chiffa).
- D'un lac de haute altitude situé à 1230 m au niveau de Djebel Tamesguida.
- De cascade d'eau (Merdja, Chiffa).
- D'oueds à écoulement permanent (Chiffa, Tamada).
- De nombreuses sources et points de résurgences.

1.4.4. Sol

Sur les pentes abruptes, le sol est dominé par des éléments grossiers (cailloux et gravas). L'argile et le limon sont présents à des proportions moyennes. Dans les ravins, leur teneur en phosphore, calcaire et chlore est très faible (**Halimi, 1980**). Le sol de la zone forestière de Chréa est composé de schistes marneux et de plaquettes de quartzite (**Larid, 1989**).

2. ETAT DES LIEUX

2.1. Choix des stations

Le Parc National de Chr ea offre des conditions favorables à l'établissement de diverses espèces végétales et animales. Il conserve de nombreuses formations de merisier. Vu l'hétérogénéité de la zone et afin d'obtenir le maximum d'informations, il est jugé utile de faire le choix judicieux des stations d'étude.

A cet effet des prospections ont été faites au préalable dans le Parc National de Chr ea afin de délimiter ces stations d'étude. Ce choix a porté sur les deux stations : le Glas'er et le Châtaignier. Ces sites ont été sélectionnés en fonction de leurs altitudes et de l'importance du merisier ainsi que la richesse floristique.

2.1.1. Station Le Glas'er

La station Le Glas'er dans le PNC est située au Nord-Est de la chaîne de montagnes de Blida à une altitude de 1200m. Le site d'étude est caractérisé d'un relief montagneux d'une pente de 27%. L'essence principale est le Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) accompagné des bosquets remarquables de Chêne Vert (*Quercus ilex*) et de merisier (*Prunus avium*) (Fig. 09).

2.1.2. Station le châtaignier

Elle présente presque les mêmes caractéristiques que la première. Cependant, elle se situe en bas de la première (altitude 1050m) et les bosquets en merisier sont plus remarquables (Fig.09). L'essence principale est le Châtaignier (*Castanea sativa*).



Figure 09: Vue générale du merisier au niveau des stations d'étude Le Glas'er (A) et le châtaignier (B) (photos originales, 2021).

2.2. Prospection et relevé floristique

2.2.1. Prospection

Après avoir localisé les stations d'étude, nous continuons à mettre en œuvre l'accord d'enquête auprès des services forestiers du Parc. Le premier point du protocole est l'exploration. Pour cela, différentes sorties ont été réalisées au niveau des stations d'études pour caractériser l'état général et la composition de la flore dont le merisier qui nous intéressent.

La répartition de merisier en forêt dans la littérature Algérienne n'est pas très riche, peut-être parce qu'elle est souvent considérée comme une espèce d'arbre secondaire là où il existe (cédraies de Chréa, Teniet El Had, la chênaie de Jijel...).

Dans notre cas, il est situé dans une cédraie, châtaigneraies et yeuseraie bien développée et bien dispersé dans les espaces dégagés surtout vers les bordures des massifs forestiers où il est souvent repoussé, constatation déjà faite par plusieurs auteurs (**Monchaux, 1979; Bosshardt, 1985; Franc et al., 1992**).



Figure 10: Un petit bosquet des merisiers éclairés en bordure, au PNC, (photos originales, 2021).

2.2.2. Relevé floristique

Le relevé du cortège floristique est composé des espèces suivantes :

- *Cedrus atlantica*
- *Smyrniium olusatrum*
- *Quercus ilex*
- *Allaria perfoliata*
- *Quercus faginea*
- *Urtica dioica*
- *Juniperus oxycedrus*
- *Senecio perralderianus*

- *Hedera ilex*
- *Jacoba gallerandiana*
- *Crataegus laciniata*
- *Pteridium aquilinum*
- *Rubus fruticosus*
- *Sambucus ebulus*
- *Rubus incanescens*
- *Cynoglossum creticum*
- *Rosa canina*
- *Cynoglossum dioscoridis*
- *Salix alba*

2.3. Etat de merisier

2.3.1. Aspect quantitatif

Au niveau, de la forêt de Chr ea, le merisier marque bien sa présence. Il s'étend horizontalement dans les montagnes de la forêt de cédraies, yeuseraies et châtaigneraies dans son exposition Nord. Avec ses fonctionnalités pionnières, il est plus affirmé dans des conditions marginales (après incendie) et l'évolution progressive des pelouses héliophiles. En effet, une remontée spectaculaire de pousses végétatives, est visible dans ces zones dégagées (après incendies), qui les reconquis grâce à son pouvoir drageonnant. Le drageonnage reste unatout chez cette espèce non seulement, pour sa régénération et sa reproduction, mais aussi pour la préservation de son patrimoine génétique (Fig. 11).



Figure 11: Remontée du merisier après incendie (A, B) et développement des drageons (C, D) au PNC, (photos originales, 2021).

2.3.2. Aspect qualitatif

Au niveau des stations Châtaignier et Le Glas'er, l'état sanitaire général du merisier est acceptable, mais on note quelques attaques de puceron noire et surtout chez les sujets âgées et vieillissants, affaiblis par la concurrence rude des autres espèces dominantes et en particulier le Cèdre de l'Atlas et le Chêne Vert.

Autres, dégâts ont été relevés au niveau de ces stations tel que les branches et rameaux cassés, faits liés à l'homme et les animaux (Fig. 12).

Les plantules régénérées à partir des graines et de rejets sont colonisées par la végétation dominante, comme l'aubépine, l'asperge sauvage, la ronce...etc., d'une part, et brouté par les animaux (amputation du bourgeon terminal), ce qui entrave la régénération naturelle du merisier, freinant ainsi son développement.



Figure 12: Dégâts sur rameaux du merisier (A), et attaques d'insectes sur feuillage (B) au PNC, (photos originales, 2021).

2.4. Evaluation des contraintes

Notre enquête sur terrain nous a permis d'identifier les contraintes anthropiques, les facteurs naturels de l'environnement (sécheresse, érosion et dégradation des sols) et les facteurs d'ordre sanitaire qui nuisent sérieusement à la préservation du merisier au niveau du PNC.

2.4.1. Contrainte anthropique

Les diverses pratiques de l'homme au niveau de l'écosystème forestier, pour répondre à leurs besoins et leurs loisirs peuvent conduire à des catastrophes écologiques, telles que la disparition d'espèces végétales inestimables. En effet, la nécessité de l'abattage illégal du bois

a conduit à la disparition des sujets du merisier précieux et d'autres essences forestières de valeurs.

Les incendies de forêt ont entraîné la perte d'un patrimoine forestier végétal et animal d'une grande valeur écologique et qui sont dû à l'absence de vigilance et de toutes sortes des mesures préventives qui pourraient réduire la fréquence des feux de forêts. Il vient s'ajouter les décharges et bris de verres de la part des riverains et visiteurs (Fig.13).

Le surpâturage excessif par le bétail, qui broute non seulement les plantules de merisier, mais aussi la strate herbacée qui protège le sol de l'érosion.

La récolte des merises consommées par les riverains, ainsi que les oiseaux, les macaques et autres animaux, ont considérablement diminué la quantité des graines au niveau du sol, réduisant ainsi le taux de régénération naturelle. Le sanglier creuse des trous au niveau du système racinaire, et coupe ainsi les racines et bloque leurs extension ce qui réduit énormément le développement des drageons, qui sont l'outil de base de sa propagation.



Figure 13: Un sujet du merisier exposé à la pollution (détritus abandonnés par les touristes) (photos originale 2021).

2.4.2. Contraintes environnemental

L'irrégularité des précipitations, une répartition spatiale inégale et une évaporation accélérée du sol en température accrue sont les principales raisons du manque d'eau aux niveaux du PNC. Ce qui provoque, une dégradation du sol (mauvais minéralisation de la matière organique) et réduction des eaux de surface et des eaux souterraines. La sécheresse impacte sérieusement le développement des stades végétatifs. Couplé au réchauffement de l'atmosphère, le cycle de croissance des plantes est fortement perturbé.

Diouf *et al.*, ont rapporté en **2010**, que la sécheresse pendant la période supplémentaire causerait des perturbations aux écosystèmes naturels. Elle peut conduire à:

- Une difficulté la de la mise en place des organes végétatifs
- Une diminution du développement de la surface foliaire
- Une sénescence accélérée
- Un ancrage racinaire médiocre et superficiel.

Cette région, est souvent exposée à des pluies torrentielles qui provoquent souvent l'érosion des sols conduisant à la dégradation et la destruction des fonctions du sol (Fig.14). Il peut décaper et emporter le sol et sa matière organique, le limon et l'argile et d'autres engrais naturels. Il fait émerger des racines sur le sol, les rendant plus vulnérables aux dommages causés par les outils et à la sécheresse. Le gel est un autre facteur important du climat, qui se produit fréquemment en hiver et même au printemps. Classée par les forestiers comme une menace fréquente et sérieuse, elle provoque des proliférations annuelles et par conséquent une baisse de la production de graines.



Figure 14: Sujet adulte sur sol dégradé au PNC (photo originale, 2021).

2.4.3. Contraintes sanitaires

Au PNC, le merisier est endommagé par les lapins, lièvres, qui sont très friands des pousses et bourgeons du merisier ainsi que l'écorce des jeunes arbres. Le sanglier, en creusant au niveau du sol coupe les racines, et on se frottant sur les troncs, blessent les arbres qui garderont des cicatrices dans leurs bois.

D'autre part, cette espèce est principalement ravagée par la tenthrède limace, pucerons noirs, les scolytes rugueux et différents insectes défoliateurs et xylophages (Fig. 15).



Figure 15: Attaques d'insectes, perforation des feuilles (A), et défoliation d'un sujet adulte de merisier (B) au PNC, (photos originale, 2021).

Différentes maladies sont signalées sur différents organes végétatifs (feuilles, fleurs, fruits, bourgeons, rameaux, racines et le collet). Nous citons ici le Cylindrosporiose due à *Blumeriella jaapi* qui entraîne une défoliation précoce marquée par des petites taches pourpres. En outre, la Moniliose dont l'agent causale *Monilia laxa*, qui entraîne le dessèchement de bouquets floraux ainsi que les feuilles d'une manière progressive (Fig.16).



Figure 16: Sujet de merisier adulte saint (A), tronc parasité par des champignons (B) et undernier totalement dépéri (C), au PNC, (photos originales, 2021).

Nous avons constaté des problèmes de fructification sur les sujets des merisiers âgés, dues probablement au vieillissement et perte de capacité à la reproduction. Par contre une abondance de fructifications sur les sujets jeunes bien développés et à l'abri des agressions, et qui sont souvent protégés par la ronce (Fig. 17).

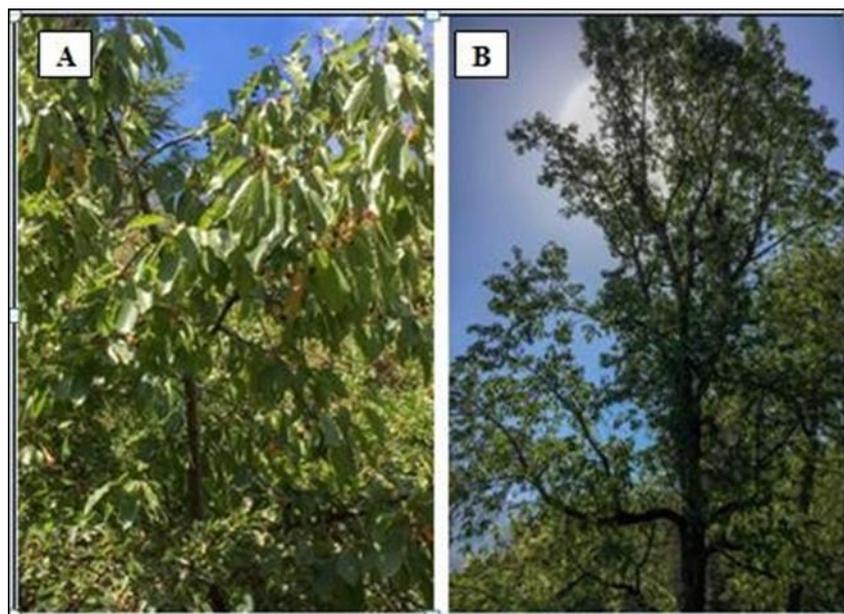


Figure 17: Présence de fruits, sur un sujet jeune (A) et absence de fruits sur un sujet âgé (B) de merisier au (PNC), (photos originales, 2021).

3. STRATEGIES DE CONSERVATION ET D'AMELIORATION

3.1. Stratégies de conservation

La valeur d'une ressource génétique n'est pas seulement économique mais peut être également écologique. Au-delà de tout motif particulier justifiant de conserver tel ou tel caractère ; l'objectif primordial de la conservation des ressources génétiques est de maintenir une large diversité génétique au sein des espèces. Cette diversité est nécessaire pour garantir la capacité d'adaptation de nos forêts dans un environnement changeant (**Eriksson *et al.*, 1996**).

Dans le cas des arbres forestiers, les ressources génétiques d'une espèce ne se réduisent pas à un ensemble de variétés cultivées bien identifiées, mais correspondent plus largement à l'ensemble de la variabilité génétique de l'espèce concernée (**Graudal *et al.*, 1995**).

3.1.1. Choix et identification des stations

Le choix de la station doit être fait selon des critères bien précis :

- importance du peuplement
- possibilité d'accès
- richesse en diversité

L'utilisation de la cartographie et imagerie satellitaire est nécessaire pour un suivi à distance et une caractérisation réelle de la zone d'une part et la récolte des données instantanément.

3.1.2. Conservation in situ

La conservation in situ consiste à préserver des espèces végétales dans leurs milieux de vie soit par régénération naturelle ou par plantation conservatoire in situ.

Nous citons par exemple, en France la stratégie de conservation dynamique in situ se place dans une perspective évolutionniste dans laquelle le potentiel adaptatif des populations doit être maintenu (**Eriksson *et al.*, 1996**). Pour conserver une espèce forestière in situ, la CRGF a adopté une démarche pragmatique reposant sur la constitution d'un réseau de populations conservatoires (appelées unités conservatoires ou UC) autochtones et suffisamment nombreuses pour représenter l'essentiel de la variabilité génétique de l'espèce concernée dans son aire française de répartition. Le nombre d'UC par réseau a été empiriquement estimé à un trentaine pour des espèces sociales comme le Hêtre ou le Sapin pectiné. La structure de chaque UC, composée d'une zone centrale (le noyau) entourée d'une zone périphérique (la zone tampon), permet de limiter les flux de gènes éventuellement causés par le pollen et les graines

issus des parcelles avoisinantes, au cas où celles-ci auraient été ou seraient ultérieurement reboisées avec des plants d'une autre provenance (**Fady et al., 2012**).

Cependant, comme le merisier pousse en populations très dispersées avec relativement peu d'individus, les stratégies de conservation les plus efficaces sont probablement les vergers à graines ex situ et les banques de clones (**Ducci et Santi, 1997**).

L'arrêt d'écrémage génétique, qui aboutit à l'élimination des meilleurs individus entraînant une régression de la valeur génétique de la population, doit être interdit. Car l'abattage des meilleurs arbres qui remplissent les besoins de l'homme (Arbres d'excellentes qualités), auront des conséquences drastiques sur le devenir du peuplement, et en fait ils ne subsistent que les mauvais sujets qui se reproduisent entre eux d'où l'aboutissement à une sylviculture de rapine (**Ouinsavi et Nougbodé, 2007**).

L'un des moyens les plus directs et les plus précis, de restaurer le patrimoine génétique est de minimiser, et bien contrôler l'écrémage et le saignement génétique qui l'ont causé. À cette fin, des mesures de boisement judicieuses, y compris des éclaircies sélectives et des réductions appropriées de la régénération, telles que celles qui ont été mises en œuvre dans le cadre de la gestion forestière conventionnelle, doivent être réalisées. Cependant, ils devraient être renforcés et affinés pour améliorer l'efficacité de la sélection, est en fait la lente récupération du patrimoine génétique originel dégradé par l'écrémage génétique. Ceci doit être réalisé par des forestiers ayant une meilleure compétence en génétique forestière, y compris des connaissances sur l'héritabilité des caractères et leur lien avec les gains sélectifs (**Nanson, 2005**).

Diverses études ont montré que l'efficacité des mesures défensives peut reconstituer les principales caractéristiques (couvert, composition, production) de la végétation d'origine dans la zone forestière dégradée après un certain temps. L'effet défensif sur la flore de la couche ligneuse augmente l'abondance des ligneux de 50% en moyenne (**Diatt, 1994**).

En plus du reboisement, l'action de mise en défens, comme mesure de lutte contre la dégradation des écosystèmes forestiers, reste la plus appropriée (par rapport aux forêts plantées), la plus efficace (réalisable sur de grandes surfaces), et la plus rentable (le résultat est très élevé) (**Badji et al., 2013**).

En outre, afin de mieux récupérer; construire des parcelles qui incluent quelques sujets de merisier même dans un état dégradé. Ces parcelles; des clôtures naturelles composées d'épines, de la ronce d'aubépines et d'autres plantes épineuses doivent être utilisées comme délimitation. Cela jouera un rôle protecteur contre les animaux.

L'élagage et le nettoyage des mauvaises herbes, permettent le développement des plantules issues de graines, de drageons et de rejets de souches.

Enfin, il convient de souligner que, d'une part, l'efficacité de la mise en défens dépend toujours de la sélection correcte du système de protection et de la mise à disposition des éleveurs. En revanche, d'autres alternatives (subventions à l'alimentation de cheptel, zones de pâturage hors forêt, etc.) sont utilisées comme modes de compensation.

L'objectif de la conservation est d'assurer la survie et l'adaptabilité continues de l'espèce. Certains arbres remarquables peuvent faire l'objet de mesures de préservation et conservation particulières soit par la conservation in situ et/ou ex situ.

La régénération naturelle des merisiers devrait être une priorité de gestion. Pour éviter la dépression de consanguinité, ces populations centrales devraient idéalement être liées en établissant de nouvelles plantations en utilisant des arbres provenant d'autres sources telles que des vergers à graines ou des populations reproductrices avec des conditions écologiques similaires. Les arbres situant aux marges extrêmes de l'aire de répartition devraient également être conservés (Eriksson *et al.*, 1996).

La reproduction sexuée du merisier est de type allogame, elle est contrôlée par le système d'auto-incompatibilité des gamétophytes (Muranty, 1993), et par nécessité, l'installation de ruches peut améliorer la pollinisation, augmentant ainsi le rendement en fruits. Ces abeilles agiront également comme agents défensifs et combattront plus tard les ramasseurs de fruits. Afin de mieux protéger et restaurer ces merisiers. Il est très nécessaire de comprendre le mécanisme de régénération par semis et par drageonnage.

La régénération naturelle par semis de merisiers est actuellement très faible, voire inexistante car les fruits sont cueillis et transportés hors site par les riverains, ou par les oiseaux qui les propagent se tiennent à l'écart de l'environnement propice à leur développement. De plus, les graines sont caractérisées par une dormance tégumentaire très importante, en particulier une dormance embryonnaire (Suszka *et al.*, 1994).

Les drageons ont une forte vigueur au départ, ce qui leur permet de se dégager et de profiter d'une place éventuellement rendue possible (Sauve, 1987). Ils pousseront dans un diamètre de 30 m environ autour de l'arbre mère (Santi, 1988).

Le drageonnage reste un moyen efficace de former des populations clonales, ce qui a conduit à la reconstitution des bosquets de merisiers dans cette zone. Bien que ce trait varie selon le génotype (Frascaria *et al.*, 1993).

En améliorant le sol, par une mise en défens, le coefficient de drageonnage peut être significativement augmenté (surface de 20 m² plus de 85 drageons) (Belbachir, 2016).

En plus de la pression anthropique excessive pour le renouvellement des merisiers, il y a aussi l'influence des facteurs topographiques, de sol et de climat (Jdaidi et Hasnaoui, 2017).

Sachant que les stations des merisiers sont situées sur une pente assez raide, les filets de gabions en aval permettent de ralentir l'érosion, qui draine généralement la couche fertile et les graines de merisier au sol.

3.1.3. Conservation ex-situ

La méthode *in situ* n'est pas exclusive et peut être complétée ou remplacée par la conservation *ex situ*, notamment lorsque la biologie de l'espèce l'exige ou que la ressource concernée est gravement menacée *in situ*. On s'inspirant de l'expérience française ; pour les arbres forestiers, cinq espèces ou groupes d'espèces ont d'ailleurs fait l'objet de mise en collections *ex situ* : les ormes, le merisier, le peuplier noir, le noyer et le cormier (**Eriksson *et al.*, 1996**).

Le principe général est de conserver rapidement un échantillon représentatif d'une fraction particulièrement précieuse, rare ou menacée de leur diversité génétique.

La conservation *ex situ* est obtenue grâce à la plantation en serre, et les meilleurs clones peuvent être obtenus en greffant d'arbres plus préservés dans les parcs de clones, les jardins de semences de conservation et même les jardins de semences évolutifs (**Ouinsavi et Sokpon, 2008**). Parmi ces peuplements spéciaux, il y a les peuplements semenciers, qui sont des phénotypes supérieurs et qui sont officiellement inscrits aux catalogues nationaux ou régionaux, pour récolter des graines pour le reboisement.

Ces peuplements forestiers supérieurs font parfois l'objet de mesures de conservation, conduisant à leur développement physique. Cette mesure devrait être appliquée aux merisiers pour garantir que ces plantations sont protégées *in situ* et/ou *ex situ* pour une utilisation par la prochaine génération (**Jdaidi et Hasnaoui, 2018**). Elle doit être organisée par les administrations forestières, dans le cadre de la gestion à long terme des merisiers au niveau de PNC, même pour les autres zones où les merisiers sont dans un état similaire.

3.2. Stratégies d'amélioration

3.2.1. Inventaire des clones

Cet inventaire annuel, s'appuie sur un échantillonnage systématique basé sur une grille d'inventaire à mailles carrées de 200 m de côté. Les observations et prises de mesures sont réalisées au niveau de placettes d'échantillonnage qui sont localisées au sein de chaque maille. Elles sont de forme circulaire et sont dimensionnées afin de contenir un minimum de 15 bois ou de couvrir une surface maximale de 10 ares (soit 1000 m², correspondant à un cercle dont le rayon est de 18 mètres. Elles ont donc des dimensions variables. Cette technique permet de rendre relativement constant l'effort d'échantillonnage quelle que soit la densité des peuplements forestiers (**Santi et Dufour, 1994**).

3.2.2. Caractérisation de l'espèce

La variabilité des merisiers peut s'exprimer au niveau phénotypique de certains caractères, tandis que d'autres caractères sont cachés. Leur identification nécessite l'utilisation de techniques biochimiques ou moléculaires appropriées. En effet, la variation phénotypique est due à des facteurs génétiques d'une part, et à des facteurs environnementaux d'autre part. De plus, dans la plupart des cas, l'interaction entre ces deux sources de variation est forte (interaction génotype x environnement), ce qui rend difficile la mesure de l'incidence. L'influence de chaque paramètre sur la variation phénotypique totale. Et pour caractériser efficacement les populations végétales, des méthodes phénotypiques, biochimiques et génotypiques peuvent être envisagées (**Chehade et al., 2005**).

3.2.3. Evaluation de la variabilité génétique

Les marqueurs génétiques peuvent fournir des orientations pour l'échantillonnage de la diversité génétique et des sources pour sélectionner les populations à reproduire. Cependant, les caractères quantitatifs importants, en particulier les caractères adaptatifs, doivent être complétés par une expérience de provenance irremplaçable. On peut dire que les marqueurs montrent le plus grand intérêt pour l'identification des génotypes à l'échelle d'un individu ou même d'un groupe. De nombreux clones des merisiers ont été identifiés avec un haut degré de certitude grâce aux empreintes génétiques (RAPD Random Amplified Polymorphic DNA) basées sur des marqueurs moléculaires (**Nanson, 2005**).

3.2.4. Amélioration par hybridation

Parfois, qu'après contrôle de la variabilité, les individus sélectionnés montrent des défaillances pour un critère donné. Pour cela, le recours à une hybridation contrôlée, est souhaitable. A cet égard, pour le merisier qui a une fécondation croisée (allogamie), exige souvent la castration des étamines du même pied et l'apport du pollen porteur du caractère voulu (**Layne et Sherman, 1986**).

3.2.5. Fixation des hybrides intéressants

La sélection de populations améliorées (groupes ou individus) est basée sur des aspects phénotypiques qui reposent sur des caractéristiques supplémentaires, telles que la qualité (forme et résistance aux maladies) (**Lemoine, 1986**).

L'hybridation reste un outil important dans les programmes de sélection et d'amélioration compte tenu de la diversité variétale au sein de la même espèce. Les meilleurs individus initiaux clonés à partir du genre *Prunus* sont croisés. Il vise à obtenir systématiquement des hybrides F1 pouvant montrer des effets d'hétérosis sur la croissance (**Nanson, 2005**).

3.2.6. Test de conformité

Les individus obtenus après reproduction ou multiplication seront testés pour la conformité avant de subir une transmission à grande échelle. Sur la base des résultats du test de conformité, les individus obtenus seront sauvegardés ou non (**Nanson, 2005**).

3.2.7. Propagation des hybrides élites

Les meilleurs hybrides obtenus après fixation seront reproduits par multiplication végétative, pour conserver les caractéristiques acquises. Dans le merisier, diverses méthodes, telles que le drageonnage, les boutures ligneuses et semi-ligneuses et la micro- propagation des bourgeons axillaires sont utilisées (**Santi et al., 1994**).

3.2.8. Extension aux zones potentielles

Après confirmation du résultat du comportement, l'espèce peut être introduite dans des zones potentiellement adaptables.

La plantation dans les zones potentielles sera assurée pour les meilleurs sujets. Leur comportement et leur adaptation feront l'objet d'un suivi et d'une analyse de divers aspects quantitatifs et qualitatifs. C'est une méthode dans le processus d'amélioration de cette noble espèce.

Conclusion Générale

Conclusion générale

Compte tenu de son intérêt sylvo-agroécologiques et économique, ses usages esthétiques et thérapeutiques multiples, le merisier (*Prunus avium* L) est incontestablement une espèce d'avenir pour le développement de l'agriculture de montagne en zones forestière et le développement rurale. Espèce, souvent marginaliser où il est temps de l'évaluer, de la caractériser et de la mettre en exergue dans son état naturel.

L'identification de l'espèce, la connaissance de son aire de distribution en Algérie, son évaluation quantitative, et la caractérisation de ses paramètres écologiques, constitue les éléments clés pour s'asseoir des stratégies de préservation et d'amélioration.

Les connaissances actuelles des paramètres d'habitat écologique du merisier permettent de situer son aire de répartition et de déterminer de façon très précise les limites de sa présence en Algérie, qui se distribue de l'Est à l'Ouest, dans la partie Nord, Skikda, Jijel, Tizi-Ouzou, Blida, Médéa, Ain-Defla et Tlemcen. De ces régions nous avons choisi le Parc National de Chréa (PNC) pour réaliser cette étude. Une étude d'enquête au niveau du PNC, nous a permis d'évaluer l'espèce dans un espace merveilleusement orné de peuplements de cédraie, châtaigneraie et yeuseraie. Pour cela, nous avons réalisé un diagnostic des différents aspects de son développement tant quantitatif que qualitatif, et déterminer par conséquent les différentes contraintes qui la menacent.

Les merisiers dans cette région s'étalent sur des grandes surfaces (de plusieurs dizaines hectares), dans les hauteurs à partir de 600 m jusqu'à 1400 m, de pente moyenne (30 à 40%) et d'exposition nord-est plus arrosée et bien éclairée. Le degré d'inclinaison du terrain ou la pente peut avoir des effets sur l'installation et la croissance du merisier. Plus la pente est forte et plus le terrain est découvert, sous l'effet de l'érosion d'où un sol mince, peu profond et pauvre. Par contre, lorsque la pente est faible, le dépôt de la couche arable s'accumule d'où un sol est plus profond et plus riche.

Cette espèce occupe les sols sablo-limoneux, schisteux, moyennement riche en éléments nutritifs sous une précipitation annuelle qui dépasse les 700 mm d'où l'effet positif sur le développement d'un cortège floristique naturelle très diversifié. L'état du merisier au niveau du PNC, en général, est satisfaisant du moins pour les zones à accès difficile.

Conclusion Générale

Cependant, les merisiers accessibles subissent des agressions biotiques et abiotiques, qui se résument ainsi :

- Coupe d'arbres, casse de branches (par les riverains et les visiteurs)
- Récolte des fruits à des fins de consommation
- Jets de déchets non biodégradables
- Surpâturage (élimination systématique des graines et pousses végétatives).
- Dégâts causés par du gibier sur rejet, drageons, troncs d'arbres
- Pollution due aux gazes d'échappement des voitures (pour les merisiers des bordures), sachant que cette forêt est très sollicitée.
- Souffre de la dominance des espèces fortes (cèdre, chêne..).

Face à ces menaces, nous avons avancé un panel de suggestions, qui se résume ainsi:

- Interdire l'accès au bétail qui peut entraver la régénération naturelle.
- L'application d'une mise en défens par l'instauration d'un système de gardiennage adéquat et permanent.
- Interdiction des défrichements dans ces stations.
- Minimiser la cueillette des fruits pour augmenter les chances de régénération naturelle (à partir des semis).
- Encourager les riverains à développer l'apiculteur, qui servira à la pollinisation du merisier, de protection contre les intrus et la production du miel.
- Lutter contre l'érosion du sol par l'installation des gabions en aval.
- Création des clôtures naturelles à base des végétations épineuses (ronce, aubépine)
- Prévention et protection contre les incendies de forêt.

D'autres méthodes et techniques, pourront compléter ces propositions pour conserver et améliorer cette espèce précieuse. En plus des méthodes de conservations in situ précitées.

- Inventorier les individus intéressants.
- Création des parcs à clones et vergers semenciers
- Utilisation des méthodes de propagation classiques et modernes
- Utilisation des biotechnologies pour la conservation du matériel végétal à long terme.
- Encourager son extension dans les zones potentielles.

Conclusion Générale

En guise de conclusion, nous suggérons de prendre avec beaucoup d'intérêt cette espèce noble et précieuse en Algérie. Ce cas, permet d'alimenter des réflexions plus générales et d'assoir une politique forestière globale, pour préserver les espèces ligneuses menacées et d'intérêts et entre autre le noble merisier.

Pour cela, il serait souhaitable de poursuivre d'autres travaux plus poussés pour d'autres aspects et autres régions pour dénicher les clones d'élites et les conditions naturelles et optimales qui seront dans un futur proche une base pour des éventuels programmes de conservation et/ou d'amélioration.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

- Allegrini C., 1994.** Le dépressage dans les plantations de feuillus précieux. Forêts de France, 380 : 17 –18.
- Armand G., 1994.** Les feuillus précieux: techniques et réduction des coûts. Forêts de France, 378 : 17 – 20.
- Atmane L. et Touahri S., 2020.** Analyse de l'effet de l'arbre sur la production des cônes du Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica Manetti*) dans la station de Chréa (Parc National de Chréa). Mém. Mast.Univ. Blida, pp. 20-25.
- Attal B., 1995.** Contribution à l'étude de l'entomofaune du Chêne vert (*Quercus ilex L.*) dans le parc national de Chréa. Thèse magistère Inst. Nat. agro. El harrach : 250p.
- Badji M., Sanogo D. et Akpo LE., 2013.** Effet de âge de la mise défens et reconstitution de la végétation ligneuse des espaces des sylvo pastoraux. Journal of Applied Biosciences 64:4876 – 4887.
- Bagnouls F. et Gaussen H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse (88). Pp. 3-4 et 193-239.
- Becker M., Picards J.F. et Timbal J., 1982.** Larousse des arbres, des arbustes et des arbrisseaux de l'Europe Occidentale. Ed. Masson, PARIS, 160 p.
- Béguinot J., 2012.** Investigations sur la faune cécidogène d'altitude dans le Parc National des Ecrins. Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon, 81(5/6): 87-116.
- Belbachir N., 2016.** Contribution à l'étude de la caractérisation morphologique du merisier (*Prunus avium L.*) dans la wilaya de Tlemcen. Mém. Mas. Res. For. Univ. Tlemcen : 62p.
- Beldjouhar SA., 2020.** Caractérisation du faux merisier ou Sainte-Lucie (*Prunus mahaleb L.*) dans la région d'Ain-Fezza (wilaya de Tlemcen). Mém. Mas. Res. For. Univ. Tlemcen : 52p.
- Belhadid Z., 2008.** Distribution altitudinale des Carabes dans le Parc National de Chréa (Blida). Mém. Mag.INA. El Harrach: 13p.
- Bessieres F., 1992.** La conduite des peuplements de frêne et de merisier. R.F.F., XLIV, N° sp: 115- 120.
- Bolchert C., 1991.** Les feuillus précieux. Cemagref, mémoire ENITEF, 154p + annexes.
- Bosshard C., 1985.** Etude de quelques feuillus précieux dans le centre de la France : le frêne, le merisier, Noyer.Mem 3e A. ENITEF: 115 p.
- Boudy., 1955.** Économie forestière Nord-Africain. Quatrième tome: description forestière de l'Algérieet de le Tunisie. Paris.
- Boulet-Gercourt B., 1997.** Le merisier.2eme édition. Inst de développement forestier : 127 p.
- Bretauudeau J. et Faure Y., 1992.** Atlas d'arboriculture fruitière. Vol.1, Tec. Doc. Lavoisier, 289p.
- BreyseP., 1982.** Utilisation de la multiplication végétative (bouturage, drageonage) pour l'amélioration du merisier (*Prunus avium L.*).Mémoire, Ecoles Forestière de Meymac, 17 p.
- Brison M., DE Boucaud MT. et Dosba F., 1995.** Cryoconservation des pointes de pousses cultivées in vitro de deux porte-greffes *Prunus* interspécifiques. Science végétale, 105(2) : 235-242.
- Cabannes B. et Gautier M., 2012.** Guide pour la mise en place de plantations mellifères. CRPF. Marseille. : 39 p.

- Catry C. et Poulain G., 1993.** Le merisier en Nord-Pas-de-Calais-Picardie. Forêts Entreprises, 91 : 19 - 24.
- Chandelier P., 1992.** Les feuillus précieux : problèmes pathologiques. Rev. For. Fr. XIIIV - n° sp. 1992. Pp. 127-132.
- Cehade A., Chalak L., Elbitar A., Cosson P., Zanetto A. et Dirlewanger E., 2005.** Caractérisation préliminaire morphologique et moléculaire de clones de cerisier cultivés au Liban (*Prunus avium L.*). Lebanese Science Journal. 1 (6). Pp. 29-40.
- Ceollo J., Desombre V., Becquey J., Gonin P., Ortisset J-P., Baiges T. et Pique M., 2008.** Le merisier (*Prunus avium*) à bois. Projet de coopération transfrontalière prinoble. Pp. 14-20.
- Chekchek M., 1985.** Cartographie de la végétation d'une partie du parc national de Chréa (versant nord). Thèse Ing. Agro., Inst. nati. Agro. El Harrach: 135 p.
- Chikh M., 2000.** Etude de la multiplication du merisier par semis après levée de dormance et par micropropagation à partir de drageons. Mém. Mag. INA. Alger : 112 p + planches.
- Collet C., Frochot H., Pitsh M. et Wehrlen L., 1992.** Effet d'un abri latéral artificiel sur le développement de jeunes merisiers installés en pépinière. Rev. For. Fr., XLIV, n°sp: 85 -90.
- Crave., 1995.** Sylviculture du merisier, graines et clones. For. Entrep., 101: 36- 38.
- Debrach J., 1953.** Note sur les climats du Maroc Occidental, Maroc Méridional. 11- 34p.
- De Candolle A., 1984.** Origine des plantes cultivées. La fitte, Marseille (1ère ed. 1883), 316 p.
- De Martonne E., 1926.** Une nouvelle fonction climatologique : indice d'aridité. La météo. 449-459.
- Diatt M., 1994.** Mise en defens et techniques agroforestières au Sine Saloum (Sénégal). effets sur la conservation de l'eau, du sol et sur la production primaire. Thèse De Doctorat De L'université Scientifique L. Pasteur. Strasbourg I. 242p.
- Diouf A., Nicola B., Mahamane A., Lejoly J., Saadou M., Bogaert J., 2010.** Caractérisation de la structure spatiale des individus ligneux dans une brousse tachetée au sud-ouest du Niger. CNRS. Rev. Can. Rach. For. 40: 827-835.
- Dirlewanger E., Graziano E., Joobeur T., Garriga-Calderé F., Cosson P. et Howad W., 2004.** Comparative mapping and marker-assisted selection in Rosaceae fruit crops. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 101, 9891-9896.
- Doré C. et Varoquaux F., 2006.** Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées, Inra-Quæ, 812p.
- Druart Ph. et Trefois R., 1991.** Nouveau verger basse-tige pour la production intensive de cerises. Symposium Cerisier, Gembloux, 26 Avril 1991, 14p.
- Ducci F. et Santi F., 1997.** The distribution of clones in managed and unmanaged populations of wild cherry (*Prunus avium*). Can. J. For. Res., 27: 1998-2004.
- Emberger L., 1955.** Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Lab. Geol. Fac. Sci. Montpellier, 7: 1-43.
- Emile J-C. et Bernard M., 2018.** Ressources fourragères arborées: Composition, digestibilité et intérêt pour l'alimentation des troupeaux. Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. Pp. 72-83.
- Eriksson G., Namkoong G., Roberds J., 1996.** La conservation dynamique des ressources génétiques forestières, Ressources génétiques forestières, FAO, Rome, pp. 2-8.
- European SA., 2021.** Cours indicatifs du marché des bois sur pied. 1p.

- Faurel L., 1947.** Note sur le cèdre de l'Atlas de Blida, ses sols et ses associations végétales. c.R. Congo Pédologie, Montpellier-Alger.
- Franc A., Bolchert C. et Marzolf G., 1992.** Les exigences stationnelles du merisier. Rev. For. XLIV (sp): 27-31 p.
- Frascaria N., Santi F., Gouyon PH., 1993.** Genetic differentiation within and among population of chesnut (*Castanea Sativa* Mill.) and wild cherry (*Prunus avium* L.). Heredity, 70: 634 – 641.
- Gargominy O., Tercerie S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Daszkiewicz, P. et Poncet L., 2019.** Référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport Patrinat. V (13) .63p.
- Gautier M., 2001.** La culture fruitière. Tec &doc. Paris: 665 p.
- Graudal L., Kjaer E., Canger S., 1995.** A systematic approach to the conservation of genetic resources of trees and shrubs in Denmark, Forest Ecology and Management, vol. 73, pp. 17-134.
- Gavaland A., Gauvin J., Moreau A. et Bouvarel L., 2002.** De l'intérêt de planter le Merisier avec un accompagnement d'Aulne : les enseignements de trois essais INRA. Rev. For. Fr. LIV (2). Pp. 143- 160.
- Guessair M., 2020.** Etat du merisier (*Prunus avium* L.) dans le Parc National de Thniet El Had (Wilayade Tissemsilt). Mém. Mas. For. Univ. Tlemcen : 48 p.
- Halimi A., 1980.** L'Atlas Blidéen: climats et étages végétaux. Ed. N°648 O.P.U., Alger: 523 p.
- Hopkins., 1999.** Introduction to plant physiology. Second edition. The University of Western Ontario. Edit. John Wilay and sons. Inc, 512 p.
- Hubert M., 1980.** Le merisier arbre à bois. IDF. Paris : 56 p.
- Hubert M., 1983.** Amélioration des tallis par balivage intensif. IDF, Paris, 2ème Ed., 117p.
- Hubert M. et Courraud R., 1994.** Elagage et taille de formation des arbres forestiers. I.D. F., 2ème Ed. Paris, 303 p.
- INRA, 2006.** Biodiversité en péril ? Fiche de Presse INRA Info. 2p.
- Jdaidi N. et Hasnaoui B., 2017.** Effet de la station et l'année d'observation sur la capacité de drageonnage du *Prunus avium* en Kroumirie (Nord-Ouest de la Tunisie). Journal of Advanced Research in Science and Technology. Pp. 457-466.
- Jdaidi N. et Hasnaoui B., 2018.** Etude de l'habitat écologique d'une espèce rare (*Prunus avium* L.) au nord-ouest de la Tunisie. Acta Botanica Malacitana 43, 7p.
- Kherchouch C., 2020.** Autécologie du merisier (*Prunus avium* L.) dans la forêt de Zaccar-Miliana (Wilaya d'Ain Defla). Mém. Mas. For. Univ. Tlemcen: 57 p.
- Killan CH., Martin M., 1957.** Erosion, humidification, respiration des sols dans le Massif de Chréa. Bull. Soc Hist. Nat, Afr, Nord 48 (5/6) : 385 - 402.
- Koukab FZ., 2010.** Optimisation de quelques paramètres de production de plants de merisier (*Prunus avium*) par vitro propagation. Mém. Mag. For. Univ. Tlemcen: 110 p.
- Lahrech B., Khenafif H., 2018.** Evaluation de la biodiversité du Parc National de Chréa Thèse de Master de l'Université de Blida : 82p.
- Larid D., 1989.** Comparaison faunistique entre trois stations au mont Mouzaïa dans le Parc National de Chréa. Mém. Ing. Agr., I.N.A., Alger : 95 p.

- Larramendy S., Huet S., Micand A. et Provendier D., 2014.** Conception écologique d'un espace public paysager. Guide méthodologique de conduite de projet, Plante & Cité, Angers, 94 p.
- Larrieu L., Gonin P. et Coello J., 2012.** Autécologie du merisier (*Prunus avium* L.). Forêt entreprise, (203). Pp. 9-12.
- Layne, Sherman., 1986.** Interspécifique hybridation of *Prunus*. Hort. Science, 21(1): 48 - 51.
- Le Bouler H., Rondouin M., Le Bouler M. et Verger M. 2000.** Le drageonnage du merisier : une technique pour produire des plants ou pour rajeunir des pieds-mères. Doc. Colloque Ste Catherine, pp. 125-134.
- Lemoine M., 1986.** Le merisier (*Prunus avium* L.). Sélection et multiplication de merisier, 2 p.
- Lemoine M., Dufour J. et Santi F. 1992.** Le merisier. In : Gallais A et Bannerot H. Amélioration des espèces végétales cultivées. Ed : Quae. Paris. Pp. 684-693.
- M.A.A.A.F., 2014.** Rapport de la France pour l'état des ressources génétiques forestières dans le monde (FAO). 1ère éd. Ministère de l'Agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt. 465 p.
- Marien JN., 1988.** La conservation des ressources génétiques forestières : l'exemple de l'Afrique du nord. Afocel-Armef, 346(3):203-217.
- Mink GI., Jones AL., 1996.** Cherry Disease: Their Prevention and Control. In "Cherries: Crop Physiology, Production and Uses" (A. D. a. L. Webster, N.E., ed.), pp. 347-366. CAB international.
- Mohanty A., Martin JP., Aguinagalde I., 2001.** A population genetic analysis of chloroplast DNA in wild populations of *Prunus avium* L. in Europe. Heredity 87 : 421- 427.
- Monchaux Ph., 1979.** Contribution à l'étude du merisier. ENGREF. Nancy:29 p.
- Moulin D., Nedjar A. et Saly S., 1991.** Le merisier (*Prunus avium* L.). Thèse. Ing. Univ. Paris : 141 p.
- Muranty H., 1993.** Optimisation du nombre de ramets par clone dans les tests clonaux (exemple de merisier et de mélèze). DEA, Ress. Genet et amélioration des plantes. Univ. Orsay. Pari XV : 44 p.
- Nageleisen, LM., 1992.** Les insectes ravageurs du frêne, de l'érable et du merisier. Rev. For. Fr. XIIIV - n° sp. 1992 pp.121-126.
- Nanso A., 2005.** Génétique et amélioration des arbres forestiers. Presses Agronomiques de Gembloux. 362p.
- Ouinsavi C., Nougbodé AI., 2007.** Cours de conservation des ressources phylogénétiques forestières. Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin. 39p.
- Ouinsavi C., Sokpon N., 2008.** Les systèmes agroforestiers traditionnels comme outils pour La conservation des ressources génétiques au Bénin *Milicia excelsa* Welw. CC Berg. Système agroforestier, (74) : 17 - 26.
- PNC., 2013.** Elaboration du plan de gestion IV, 128 p.
- Pollmann B., Stefanie Jacomet S. et Schlumbaum A., 2005.** Morphological and genetic studies of waterlogged *Prunus* species from the Roman vicus Tasgetium (Eschenz, Switzerland). Journal of Archaeological Science, vol. 32, no 10.
- Potter D., Eriksson T., Evans RC., Oh S., Smedmark JEE., Morgan DR., 2007.** Phylogeny and classification of Rosaceae. Plant Syst. Evol. 266: 5-43.
- Poulain G. et Louvegnies F., 1994.** L'élagage de rattrapage et l'éêtage du merisier. Forêts de France, 375 : 16 - 20.

Ramade F., 1984. Éléments d'écologie : Écologie fondamentale, Dunod, coll. « Sciences Sup », 2009, 4e éd. 397p.

Rasse N., Santi F., Dufour J., Gauthier A., 2005. Adaptation et performance de merisiers testés dans et hors de leur région d'origine. Conséquences pour l'utilisation des variétés. Rev. For. Fr. LVII, pp. 277-288.

Roman-Amat B. et Bastien C., 2017. Des forêts adaptées aux milieux et aux usages : qu'apporte la génétique ? La forêt et le bois en 100 Questions. Pp.1-4

Sahli Z., 2006. Améliorer la gouvernance des espaces boisés méditerranéens à travers la mise en œuvre de démarches participatives, Parc National de Chréa. Algérie. Plan Bleu. Valbonne.

Sauve A., 1987. Notes d'observation sur la régénération naturelle du merisier et conséquences sur la régénération artificielle. Forêt Entreprise, 47 : 36 –38.

Santi., 1988. Variabilité génétique intra et interpopulations chez le merisier (*Prunus. avium L.*). Thèse de doctorat, INRA, Paris - Grignon, pp. 1-13.

Santi F., Dufour J., Bilger I., 1994. L'amélioration des essences forestières: Le merisier. Forêt Entreprise, 96 : 83 – 84.

Saunier R., Fos E. et Tanzin Y., 1989. La pollinisation des cerises douces (*Prunus avium*). L'arboriculture fruitière. Pp. 64-68.

Sauve A., 1987. Notes d'observation sur la régénération naturelle du merisier et conséquences sur la régénération artificielle. Forêt Entreprise, 47 : 36 –38.

Seltzer P., 1946. Climat de l'Algérie", Inst, nati, météo, phys. Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.

Stewart P., 1969. Quotient pluviométrique et dégradation de la biosphère Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Du Nord ; Alger.

Suszka B., Muller C., Bonnet- Masimbert M., 1994. Graines de feuillus forestiers, de la récolte au semis. Ed. INRA Paris, 293p.

Tavaud M., Zanetto A., David JL., Laigret F., Dirlewanger E., 2004. Genetic relationships between diploid and allotetraploid cherry species (*Prunus avium*, *Prunus x gondouinii* and *Prunus cerasus*). Heredity 93 (6): 631-638.

Thill A., 1975. Contribution à l'étude du frêne, de l'érable sycomore et du merisier. Bull. Soc. Roy. For. Bel., 82 (1). Pp. 1 - 12.

Thill A., 1980. Accroissements annuels moyens en circonférence et en hauteur des principales essences feuillues et de l'épicéa commun cultivées en Belgique. Bull. Soc. For. Bel., 87 (2) : 89 - 101.

Tison JM. et De Foucault B., 2014. Flora Gallica. Flore de France. Biotope Éditions, Mèze. xx + 1196p.

Tonelli N. et Gallouin F., 2013. Des fruits et des graines comestibles du monde entier. Ed. Lavoisier. 726 p.

Zohary D. et Hopf M., 2001. Domestication of Plants in the Old World : The Origin and Spread of Cultivated Plants in West Asia, Europe, and the Nile Valley, Oxford University Press, USA, 2001, 328p.

LISTE D'ABREVIATION

% : pour cent

°C : degré Celsius

Cm : Centimètre

CRPF : Centre National de la Propriété Forestière

CRGF : Conservation des Ressources Génétiques Forestières

Fig : figure

INRA : Institut National de la recherche Agronomique

Km : Kilomètre

LC : préoccupation mineur

M : Moyenne des maxima thermiques estivales

Mm : millimètre

NT : menacé

ONM : Office National de la Météo

P : Pluviométrie moyenne annuelle

PNC : Parc National de Chréa

RAPD : Random Amplified Polymorphic DNA

T : Température moyenne annuelle

UICN : Union International pour la Conservation de la Nature

LISTE DES FIGURES

Numéro et titre de la figure	Page
Figure 01: Distribution géographique du merisier dans le monde (Larrieu <i>et al.</i> , 2012)	5
Figure 02: Présentation de la famille des Rosacées avec ses trois sous-familles (Rosoideae, Dryadoideae et Spiraeoideae) (Potter <i>et al.</i> , 2007).	6
Figure 03 : Différents organes végétatifs et reproducteurs du merisier (original) (Chikh, 2000).	9
Figure 04 : Carte de localisation du Parc National de Chréa (PNC, 2013).	23
Figure 05 : Carte géographique du Parc National de Chréa (Source : Atmane et Touahri, 2020).	24
Figure 06 : Variations des températures mensuelles de la station de Chréa pour la période (2000-2014).	27
Figure 07 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson du PNC (2000-2014) in Atmane et Touahri 2020.	30
Figure 08 : Climagramme d'Emberger de la région de Chréa (2000-2014)	31
Figure 09: Vue général du merisier au niveau des stations d'étude Le Glas'er (A) et le châtaignier (B) (photos originales, 2021).	33
Figure 10: Un petit bosquet des merisiers éclairés en bordure, au PNC, (photos originales, 2021).	34
Figure 11: Remontée du merisier après incendie (A, B) et développement des drageons (C, D) au PNC, (photos originales, 2021).	35
Figure 12: dégâts sur rameaux du merisier (A), et attaques d'insectes sur feuillage (B) au PNC, (photos originales, 2021).	36
Figure 13: un sujet du merisier exposé à la pollution (détritus abandonnés par les touristes) (photos originale 2021).	37
Figure 14: Sujet adulte sur sol dégradé au PNC (photo originale, 2021).	38
Figure 15: Attaques d'insectes, perforation des feuilles (A), et défoliation d'un sujet adulte de merisier (B) au PNC, (photos originale, 2021).	39
Figure 16: Sujet de merisier adulte saint (A), tronc parasité par des champignons (B) et un dernier totalement dépéri (C), au PNC, (photos originales, 2021).	40
Figure 17: Présence de fruits, sur un sujet jeune (A) et absence de fruits sur un sujet âgé (B) de merisier au (PNC), (photos originales, 2021).	40

LISTE DES TABLEAUX

Numéro et titre du tableau	page
Tableau 01: Classification botanique du merisier (<i>Prunus avium</i>) selon Béguinot, 2012 ; Tison et De Foucault, 2014).	7
Tableau 02 : Relation hauteur, surface du houppier et circonférence des pieds de merisier, à 1,30m (Hubert, 1980).	12
Tableau 03 : Statut de préservation du merisier (<i>Prunus avium</i> L.) à l'échelle Internationale (Gargominy <i>et al.</i> , 2019).	17
Tableau 04: Précipitations moyennes annuelles dans le PNC (2000-2014).	26
Tableau 05: Températures moyennes annuelles dans le PNC (2000-2014).	26
Tableau 06: Indice de continentalité de Debrach pour la station d'étude.	28
Tableau 07: Indice d'aridité de De Martonne pour la station d'étude	29

Résumé

Situation du merisier (*Prunus avium L.*) dans le Parc National de Chréa (Wilaya de Blida).

L'objectif de ce travail est l'état actuel du merisier (*Prunus avium L.*) dans le Parc National de Chréa (Blida).

Nous avons mené cette étude en diagnostiquant l'état général de l'espèce sur son aspect quantitatif et qualitatif. Il résulte que le nombre d'arbres est assez important, bien régénéré à différents stades de développement, dans un état saint. En contrepartie, il existe quelques sujets; leur développement est limité, sous l'effet de concurrence d'une part et d'autre, attaqué par des parasites sur différents organes de l'arbre. Avec ce diagnostic, nous avons évalué les types de contraintes suivants : contraintes édapho-climatiques ; contraintes anthropiques ; contrainte d'ordre sanitaire.

À cette fin, un plan d'action est proposé pour surmonter ces restrictions, afin de préserver, conserver l'espèce et même d'améliorer son environnement écologique, qui peut se résumer comme suit : contrôle d'écrémage génétique ; mise en défens ; conservatoires d'arbres plus ; régénération naturelle.

Cependant, son amélioration nécessite la sélection d'individus d'élite, qui les corrigeront par hybridation en cas d'échec. Ces hybrides seront sélectionnés, fixés, puis propagés dans des zones potentielles.

Mots clés : Merisier, *Prunus avium*, contraintes, préservation, conservation, amélioration.

Abstract

Situation of wild cherry (*Prunus avium L.*) in the National Park of Chréa (Blida state).

The objective of this work is the current condition of wild cherry (*Prunus avium L.*) in the National Park of Chréa (Blida).

We conducted this study to analyse the general status of the species in its quantitative and qualitative aspects. It is resulted that the number of trees is large enough, well regenerated at different stages of development, in a state of saint. In fact, in one hand, there are a few subjects, their development is limited under the effect of competition. On the other hand, attacked by parasites on different organs of the tree. With this diagnosis, we evaluated the following types of constraints: edapho-climatic constraints; man-made constraints; health constraints.

To this end, an action plan is proposed to overcome these constraints, by preserving, conserving the species and improving its ecological environment that can be summarized as follows: control skimming genetics; restrictions; conservatories elite trees; natural regeneration.

In addition, trees improvement requires the selection of individuals of the elite ones, which will be corrected by hybridization in case of any failures. These hybrids will be selected, fixed, and then spread in the potential areas.

Keywords: Wild cherry, *Prunus avium*, constraints, preservation, conservation, improvement.

ملخص

حالة شجرة الكرز البري (*Prunus avium L.*) في المنتزه الوطني بالشرية (ولاية البليدة).

ركز هذا العمل على الوضع الحالي لشجرة الكرز البري (*Prunus avium L.*) على مستوى الخطيرة الوطنية الشريعة في ولاية البليدة. بدأنا هذه الدراسة بتشخيص الحالة العامة لهذا النوع من جوانبه الكمية والنوعية. حسب النتائج يظهر أن عدد الأشجار كبير نسبيا في صحة جيدة في مراحل مختلفة من التطور. لكن توجد أشجار متدهورة متأثرة بمنافسة أنواع أخرى من جهة. ومهاجمة الطفيليات لمختلف أعضاء الشجرة من جهة أخرى. من خلال هذا التشخيص قمنا بتقييم العوائق وهي: العوائق المناخية، العوائق البشرية، العوائق الصحية.

ولهذه الغاية تم اقتراح خطة عمل للتغلب على هذه العوائق للحفاظ على هذا النوع وحتى تحسينه في سياقه البيئي، والتي تتلخص في النقاط التالية: توقيف الاستغلال، وضعها تحت الحماية، المحافظة على الأشجار ذات الخصائص الجيدة، التجديد الطبيعي.

بالإضافة إلى ذلك، تحسين مجموعة مختارة من الأشجار ذات الخصائص الجيدة التي سيتم تصحيحها عن طريق التهجين في حالة الفشل. سيتم اختيار هذه الهجينة وإصلاحها، ثم نشرها لاحقا إلى المناطق الممكنة.

الكلمات المفتاحية: شجرة الكرز البري، *Prunus avium*، العوائق، المحافظة، الحماية، التحسين.