

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA - Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie.
Département des Sciences Biologiques de l'Environnement.
Option: Biologie de la Conservation et Développement Durable.



Réf:.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

**En Biologie de la Conservation et
Développement Durable**

Thème

Distribution et taille de la population de Buplèvre à feuilles de plantain
(*Bupleurum plantagineum* Desf.) dans la zone centrale et occidentale du
Parc National du Gouraya (Kabylie des Babors, Algérie)

Présenté par :

AKROUNE Lilia & BOURKEB Thiziri

Soutenu le: 16 Juin 2016

Devant le jury composé de :

M. MOUSLI Mohand Laïd	MAA	Président
M. BELBACHIR Farid	MAA	Encadreur
M. BACHIR Seddik	MAA	Examineur
M. KERRIS Tayeb	-	Invité

Année universitaire: 2015/2016

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Mes humbles, adorables et attentionnés parents à qui je souhaite une longue et paisible vie.

Mes trois merveilleuses sœurs : Amel, Camille et Ines que j'aime plus que tout au monde.

Mes charmantes et très nombreuses cousines qui égayent ma vie.

Toute ma famille, grands et petits.

Ma souriante, dynamique et mi mejor amiga Thiziri, et à toute son attachante famille.

Mes précieux amis qui savent si bien m'épauler.

La mémoire de mon angélique oncle Mouhand et de ma chère cousine Imane qui nous ont quittés si brusquement . . .

Lilia

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Mes tendres et généreux parents que j'aime par-dessus tout, qui ne cessent de croire en moi ; je ne peux les remercier assez pour tous leurs encouragements, sacrifices et amour.

Ma très chère grand-mère à qui je souhaite une longue vie.

Mes charmantes et attentionnées sœurs Kenza et Amel.

Mes adorables frères Sidr et Massinissa.

Toute ma famille, cousins et cousines, petits et grands, présents et absents.

Mon adorable belladone et meilleure amie Lilia qui a su égayer notre étude, ainsi qu'à sa petite famille.

Tous mes amis de cœur : Lamine, Foufik, Nabil, Awris, Khellaf, Samir, Lamia, Soraya, Meriem, Mima, Kahina, Cici et autres...

Khaled qui a toujours été là pour moi.

Moufok Azzoug qui n'a pas hésité une seconde à me venir en aide.

Mon humble et généreux Yaya qui a toujours cru en moi.

Tout mon entourage !!!

Thiziri

Remerciements

Nous remercions Mr Farid Belbachir, Maître-assistant A, Chargé de cours, à l'Université de Béjaïa, encadreur de cette étude, de nous avoir guidées et conseillées durant notre travail de recherche, ainsi que pour son dévouement, sa rigueur et son grand cœur.

Nous adressons nos remerciements à Mr Mohand Laïd Mousli Mohand, Maître-Assistant A, Chargé de cours, à l'Université de Béjaïa, pour avoir accepté la présidence du Jury.

Nos vifs remerciements vont à Mr Seddik Bachir, Maître-assistant A, Chargé de cours, à l'Université de Béjaïa, pour son aide, ses conseils et sa gentillesse ; nous le remercions aussi d'avoir accepté d'examiner le présent travail.

Nous témoignons notre grande reconnaissance à Mr Tayeb Kerris, Directeur de Parc National de Gouraya, de nous avoir autorisées à effectuer notre étude dans l'aire protégée et de nous avoir facilitées le travail par la mise à notre disposition du matériel scientifique. Nous sommes sensibles à l'honneur qu'il nous fait d'être membre de Jury en qualité d'invité.

Nous exprimons notre reconnaissance au personnel du Parc National de Gouraya, notamment Mr Zahir Saadi pour son aide sur le terrain et sa grande sympathie.

Nos vifs remerciements vont à Mr Hamid Saou, Chargé de cours à l'université de Béjaïa, pour avoir répondu présent pour la réalisation du travail cartographique ; nous sommes très touchées par sa générosité et son humilité.

Nous remercions Mr Errol Véla Errol, Chercheur à l'Université de Montpellier 2 (France) pour sa collaboration au développement de la méthode d'étude et l'analyse des résultats.

Nous ne pourrions assez remercier Mr Abdelhafid Boudehouche, Président du Club de plongée sous-marine Atlantide de Béjaïa, et son personnel pour n'avoir jamais hésité une seconde à mettre à notre disposition son équipement nécessaire à l'aboutissement de notre étude.

Nous exprimons notre gratitude à Mr Hamid Yahy, Président de l'Association Spéléologie et de Sports de Montagne de Béjaïa pour nous avoir soutenues, encouragées et guidées sur le terrain.

Un grand merci à Mme Amel Belbachir-Bazi, Maître-assistante A, Chargée de cours à l'Université de Béjaïa pour sa grande gentillesse et générosité ; merci de nous avoir adoptées depuis notre troisième année d'études, de nous avoir orientées et conseillées ; tous les mots n'égalent pas notre profonde reconnaissance envers vous.

Nous remercions Mr Khaled Merabet et Mokrane Kerrar de nous avoir prêtées main forte lors de la réalisation du travail cartographique ; nous sommes touchées par leur grande simplicité.

Nous tenons à remercier en particulier Nabil Saadi pour son soutien moral et encouragements.

Nous adressons nos vifs remerciements à Mr Moufok Azzoug pour ses précieux conseils, ses encouragements permanents, sa générosité, ainsi que pour la mise à notre disposition d'une documentation riche et variée.

A tous les enseignants qui ont contribué à notre formation, sans oublier l'ensemble des conférenciers qui nous ont montré leur grande modestie.

Nous remercions nos amis étudiants qui nous ont fait part de leur attachement ; nous leur témoignons notre profonde gratitude.

Enfin, il nous est agréable d'adresser nos sincères remerciements aux personnes suivantes pour leur soutien et encouragement:

- Mes chers parents, mes sœurs Kenzou et Amel, mes frères Idir et Massinissa, mes amis en or et mon amie Lilia.

Thiziri.

- Mes chers parents, mes sœurs Ines, Camille et Amel, mes amis de cœur et mon amie Thiziri.

Lilia.

Table des Matières

Liste des Figures.....	ix
Liste des Tableaux.....	x
Liste des Annexes.....	xi
Chapitre 1. Introduction.....	1
Chapitre 2. Recherche bibliographique.....	3
2.1. Présentation du genre <i>Bupleurum</i> L.....	3
2.2. Présentation de <i>Bupleurum plantagineum</i> Desfontaines	3
2.3. Etudes réalisées sur <i>Bupleurum plantagineum</i> Desf.	5
2.4. Utilisations des espèces du genre <i>Bupleurum</i>	5
2.5. Protection et statut de conservation de <i>Bupleurum plantagineum</i>	6
2.6. Mission de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).....	7
2.7. Critères d'évaluation des taxa menacés par la Liste Rouge de l'UICN.....	8
2.7.1. Estimation des populations par la Liste Rouge de l'UICN	9
2.7.2. Répartition géographique des espèces rares	9
2.8. Objectifs de l'étude.....	10
Chapitre 3. Présentation de la zone d'étude.....	11
3.1. Généralités sur la Wilaya de Béjaïa.....	11
3.1.1. Limites administratives et géographiques	11
3.1.2. Relief	11
3.1.3. Climat	12
3.1.4. Hydrographie	12
3.2. Présentation du Parc National de Gouraya	12
3.2.1. Création.....	12
3.2.2. Limites géographiques	13
3.2.3. Aperçu géologique	14
3.2.4. Climat	14

3.2.5. Quotient Pluviothermique et Climagramme d'Emberger.....	18
3.2.6. Principales formations végétales du Parc National de Gouraya	19
3.2.7. Menaces sur la biodiversité du Parc National de Gouraya	21
3.3. Limites géographiques de la Zone d'étude	22
Chapitre 4. Méthode et matériel.....	24
4.1. Travail précédant l'investigation de terrain.....	24
4.2. Investigation de terrain proprement dite	26
4.2.1. Description de la flore et de la végétation des secteurs abritant <i>Bupleurum</i> <i>plantagineum</i>	26
4.2.2. Géoréférencement des individus de <i>Bupleurum plantagineum</i>	26
4.2.3. Différenciation entre les individus matures et immatures sur le terrain.....	27
4.2.4. Estimation du nombre d'individus sur le terrain.....	28
4.3. Travail après l'investigation de terrain.....	29
4.3.1. Cartographie des distributions des sites d'occurrence et des effectifs de <i>Bupleurum plantagineum</i>	29
4.3.2. Evaluation du statut de conservation de <i>Bupleurum plantagineum</i> selon les critères de l'UICN.....	30
4.4. Contraintes rencontrées lors du travail de terrain.....	31
Chapitre 5. Résultats	33
5.1. Distribution géographique de <i>Bupleurum plantagineum</i> dans la zone d'étude.....	33
5.2. Description de la flore et de la végétation des Secteurs à <i>Bupleurum plantagineum</i>	36
5.2.1. Le Secteur de M'Cid-el-Bab.....	36
5.2.2. Le Secteur de Yemma Yamna	37
5.2.3. Le Secteur de Yemma Gouraya	38
5.3. Distribution de la population de <i>Bupleurum plantagineum</i> et taille de sa population dans la zone d'étude.....	38
5.4. Evaluation du statut de conservation de <i>Bupleurum plantagineum</i> selon les critères de la Liste Rouge de l'UICN.....	41
Chapitre 6. Discussion	44

Chapitre 7. Conclusion générale.....	47
Références bibliographiques.....	49
Annexes	54

Liste des Figures

Figure 1. <i>Bupleurum plantagineum</i> sur une falaise littoral occidental du Djebel Gouraya - M’Cid-el-Bab (Béjaïa, Algérie).....	4
Figure 2. Ombelle fleurie du <i>Bupleurum plantagineum</i> M’Cid el Bab (Béjaïa, Algérie).	5
Figure 3. Catégories de conservation de l’UICN.....	8
Figure 4. Exemple d’une grille permettant l’obtention de la zone d’occurrence.....	9
Figure 5. Représentation d’une mesure de la zone d’occupation pouvant être calculée en effectuant la somme des cases occupées d’une grille	10
Figure 6. Carte des limites géographiques du Parc National du Gouraya.....	15
Figure 7. Caractérisation de la période sèche sur la base du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen - Parc National de Gouraya (Béjaïa ; Algérie).....	16
Figure 8. Localisation du Cap Carbon (Parc National de Gouraya) sur le climagramme d’Emberger.....	19
Figure 9. Limites géographiques de la zone d’étude - Parc National de Gouraya (Béjaïa ; Algérie).....	23
Figure 10. Carte maillée des limites digitalisées du Parc National de Gouraya.....	25
Figure 11. Individus matures de <i>Bupleurum plantagineum</i> sur le chemin des crêtes vers le Pic des Singes – Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	27
Figure 12. Individus immatures de <i>Bupleurum plantagineum</i> -M’Cid el Bab – Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	28
Figure 13. Individu mature de <i>Bupleurum plantagineum</i> – Ligne de crête allant vers le Pic des Singes – Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	28

Figure 14. Individu mature de <i>Bupleurum plantagineum</i> – Ligne de crête allant vers le Pic des Singes –Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	29
Figure 15. Sites potentiellement favorables à la présence de <i>Bupleurum plantagineum</i> dans la zone d'étude non prospectées - Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	32
Figure 16. Distribution des sites d'occurrence de <i>Bupleurum plantagineum</i> dans la zone d'étude - Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	34
Figure 17. Versant sud d'Adrar Oufarnou – Partie centrale de la zone d'étude – Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	35
Figure 18. Versant sud de Yemma Gouraya – Partie est de la zone d'étude – Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	35
Figure 19. Vue générale de la végétation dans la zone de Tazboucht où <i>Bupleurum plantagineum</i> n'a pas été détecté - Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	36
Figure 20. Vue générale de la végétation située en versant nord du Secteur de M'Cid-el-Bab -Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	36
Figure 21. Vue générale de la végétation située en versant nord du Secteur de Yemma Yamna -Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	37
Figure 22. Vue générale de la végétation du Secteur de Yemma Gouraya Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	38
Figure 23. Distribution des effectifs de <i>Bupleurum plantagineum</i> dans la zone d'étude groupés en classes d'abondance - Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	40
Figure 24. Distribution des sites d'occurrence de <i>Bupleurum plantagineum</i> au sein du Parc National de Gouraya (données collectées lors de la présente étude associées à celles fournies par Saadi et Benali, 2015).....	42
Figure 25. Zone d'occurrence de <i>Bupleurum plantagineum</i> dans le Parc National de	

Gouraya (Béjaïa, Algérie).....	43
--------------------------------	----

Liste des Tableaux

Tableau I. Précipitations caractérisant le Parc National de Gouraya	17
Tableau II. Températures caractérisant le Parc National de Gouraya	17
Tableau III. Effectifs de <i>Bupleurum plantagineum</i> estimés dans la zone d'étude	39

Liste des Annexes

Annexe I. Secteurs phytogéographiques du Nord de l'Algérie (Quézel et Santa, 1962 ; légende modifiée)	54
Annexe II. Extrait de la liste des espèces végétales protégées en Algérie mentionnant <i>Bupleurum plantagineum</i>	55
Annexe III. Statut « rare » attribué à <i>Bupleurum plantagineum</i> sur la Liste Rouge des plantes Menacées de l'UICN en 1997.....	56
Annexe IV. Résumé des cinq critères (A-E) utilisés pour évaluer l'appartenance d'un taxon à une catégorie de menace	57

Chapitre 1. Introduction

Suite à la croissance spectaculaire de la population mondiale, la demande en terres et en ressources biologiques en tout genre n'a cessé de croître. D'une manière générale, les menaces sur la biodiversité ont une tendance à l'accroissement au fil du temps, c'est le cas de la perte et la fragmentation des écosystèmes, la surexploitation des espèces animales et végétales, les diverses formes de pollution, l'introduction d'espèces envahissantes (ou invasives) et le changement climatique (Primack et al. 2012). Par ailleurs, les effets négatifs des menaces sur la biodiversité sont aggravés par l'incapacité des décideurs à prendre des mesures efficaces pour freiner substantiellement les conséquences des modifications de l'environnement sur la survie à long terme de la biodiversité. Les causes majeures de l'érosion de la biodiversité sont d'ordre économique, démographique et institutionnel (Anonyme, 2005).

Du fait des activités anthropiques, de nombreuses espèces animales et végétales se sont éteintes et le risque d'extinction de plusieurs autres espèces devient de plus en plus élevé (WWF, 2014). A ce jour, la Liste Rouge des Espèces Menacées de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), constituant l'inventaire le plus complet existant sur la situation de conservation globale de milliers d'espèces de faune et de flore et régulièrement actualisée, a établi que 19.817 espèces végétales et animales sur les 63.837 étudiées sont menacées d'extinction ; cependant, le statut de conservation de plusieurs espèces reste encore indéterminé (UICN, 2012). Par conséquent, il est urgent de protéger le plus grand nombre d'espèces possible afin de ne pas sacrifier certaines fonctions écologiques méconnues qui peuvent être importantes, voire vitales, pour le bon fonctionnement des écosystèmes. Bien que la façon dont la biodiversité fournit des fonctions écologiques ne soit pas encore entièrement comprise, il est important d'assurer un certain niveau de redondance des espèces et de leurs fonctions afin de maintenir la stabilité des écosystèmes (Bolger, 2001). Il est à noter que certaines espèces menacées fournissent des produits utiles, tels que de nouveaux moyens de défense contre les maladies ; constituent des outils pour étudier divers processus écosystémiques ; et offrent aussi des avantages matériels directs (Raphael et Molina, 2007).

Pour conserver et restaurer la biodiversité, les gestionnaires des ressources naturelles devraient davantage porter leur attention sur les espèces rares et peu connues, ainsi que leurs fonctions écologiques, comme ils le font avec les espèces charismatiques habituelles. Il est à noter que les espèces rares ou peu connues sont, de par leur nature, souvent exclues de la planification de la conservation (Raphael et Molina, 2007).

Dans la pratique de la conservation, la production de l'information scientifique utilisable par les gestionnaires de la biodiversité est importante. Ainsi, l'obtention de l'information scientifique est nécessaire pour l'évaluation de statut de conservation des espèces si les données sur ces dernières sont insuffisantes ou inexistantes. Dans le cas où les espèces étudiées sont menacées d'extinction, les données scientifiques, une fois analysées, permettront de proposer des mesures pour leur conservation (Nicolè 2005).

Dans la version 2006 de la Liste rouge de l'UICN, seulement 11.901 espèces végétales sur les quelques 287.000 décrites dans le monde ont vu leur statut de conservation faire l'objet d'une évaluation. De façon similaire, le statut de conservation de nombreux taxa n'a pas fait l'objet d'évaluation sur un ensemble de 224 taxa endémiques et 1630 taxa rares présents dans le Nord de l'Algérie (Quézel et Santa, 1962, 1963 ; Véla et Benhouhou, 2007). Le manque d'évaluation des taxa rares, endémiques et/ou menacés selon les critères de l'UICN (Standards and Petitions Working Group, 2006) a pour conséquence l'absence de ces mêmes taxa sur la Liste Rouge de l'UICN et une méconnaissance de leur statut de conservation. C'est dans ce contexte que la présente étude s'inscrit ; ainsi, celle-ci se propose de collecter les premières données scientifiques sur la distribution spatiale et l'estimation de la population d'une espèce végétale endémique au Massif de Gouraya, situé dans la région de Béjaïa, au nord-est de l'Algérie, le Buplèvre à feuille de Plantain *Bupleurum plantagineum* Desfontaines, et ce afin d'établir une évaluation de son statut de conservation sur la base des critères établis par la Liste Rouge de l'UICN. En plus du but ultime visé, à savoir celui de proposer un argument aux experts de l'UICN pour l'inclusion de *B. plantagineum* dans la Liste Rouge de l'UICN dans un avenir proche, la présente étude se veut contribuer à une meilleure connaissance de la flore rare et endémique du Massif de Gouraya connu, d'une part, pour être un élément de l'ensemble naturel dit *Kabylie-Numidie-Kroumirie* considéré comme un point chaud de biodiversité végétale dans le Bassin Méditerranéen (Véla et Benhouhou, 2007) ; et d'autre part, comme une Zone Importante pour les Plantes (ZIP) dans le sud de la Méditerranée (Yahi *et al.*, 2012).

Chapitre 2. Recherche bibliographique

2.1. Présentation du genre *Bupleurum* L.

Conçu par Tournefort (1694), le terme *Bupleurum* a été intégré par Linné dans son système de classification en 1753, puis repris plus tard dans les ouvrages principaux de botanique (Cauwet-Marc et Carbonnier, 1978). Appartenant à la famille des Apiaceae (Umbelliferae), le genre *Bupleurum* comprend des plantes annuelles, vivaces herbacées, arbustives ou arborescentes à feuilles entières et glabres (Quézel et Santa, 1963). Il est caractérisé entre autre par un fruit comprimé par le côté ; des graines rondes ; des styles courts et divergents ; d'un involucre et d'involucelles ; des pétales orbiculaires plus larges que longs (Battandier et Trabut, 1888-1890).

Bupleurum L. constitue l'un des plus vastes genres, représenté par environ 190 espèces principalement situées dans l'hémisphère nord de la planète, à savoir l'Eurasie, la Méditerranée et l'Afrique du Nord, exception faite pour une espèce: *B. mundtii* endémique de l'Afrique du Sud (Wang *et al.*, 2008). En Algérie, le genre *Bupleurum* compte 14 espèces, dont une endémique stricte et localisée dans le Massif de Gouraya et ses environs (nord-est algérien) et quatre endémiques nord-africaines : *B. atlanticum* Murb., *B. montanum* Cosson, *B. balansae* Boiss. & Reut. et *B. oligactis* Boiss. (Quezel et Santa, 1963 ; Base de données des plantes d'Afrique [version 3.4.0]).

2.2. Présentation de *Bupleurum plantagineum* Desfontaines

C'est une plante herbacée vivace, atteignant 60 à 150 cm de longueur et ligneuse à la base. Les tiges développées sont munies de feuilles sessiles, glabres et lancéolées (Figure 1). Les ombelles possèdent 8 à 20 rayons assez courts, et les pièces de l'involucre (les bractées) et de l'involucelle (bractéoles) peuvent atteindre en moyenne 1 cm de long (Figure 2). Les fruits sont ronds et diversement ornés.

Le Buplèvre à feuilles de plantain *Bupleurum plantagineum* a été révélé pour la première fois par Renato Desfontaines en 1785 à « Bougie » (Desfontaines, 1785) sur les rochers calcaires

du Cap Carbon (Quézel et Santa, 1963). Battandier (1888) a fait remarquer que cette espèce à une distribution géographique très isolée en Algérie tout en étant affine de *B. salicifolium* des Canaries et de *B. dumosum* du sud-ouest marocain. *B. plantagineum* est endémique du Massif (ou Djebel) de Gouraya et ses environs, occupant le plus souvent les falaises exposées au nord (Rebbas 2014).



Figure 1. *Bupleurum plantagineum* sur une falaise littoral occidentale du Djebel Gouraya - M'Cid-el-Bab (Béjaïa, Algérie).

D'un point de vue phytosociologique, Pons et Quézel (1955) ont identifié au nord du Cap Carbon un groupement végétal rupicole représenté par une Association à *Bupleurum plantagineum* et *Hypochaeris saldensis* Pons et Quézel 1955, dominée par ces deux espèces. Les travaux de Rebbas (2014) ont précisé que cette association végétale occupe une tranche d'altitude comprise entre 30 et 204 m, avec un recouvrement allant de 30 à 40 %. (Pons et Quézel, 1955) ont fait remarquer que cette association végétale abrite des espèces rares et endémiques telles que *B. plantagineum*, *H. saldensis* et *Silene sessionis*, ainsi qu'une chasmophyte qui lui est caractéristique dans le Parc National de Gouraya, *Lithodora rosmarinifolia* ; cette dernière n'étant connue que de quelques rares stations en Algérie littorale et au sud de l'Italie. Dans le Parc National de Gouraya (PNG), *B. plantagineum* est présent au Cap Bouak et Cap Carbon, à la Pointe Noire, au Pic des Singes, à Yemma Gouraya, Yemma Yemna (Quézel et Santa, 1963 ; Pons et Quézel, 1955, Rebbas 2014 ; Saadi et Benali 2015), et à M'Cid el Bab (E. Véla comm. pers.).



Figure 2. Ombelle fleurie du *Bupleurum plantagineum*
M'Cid el Bab (Béjaïa, Algérie) – [© E. Véla]

Enfin, *B. plantagineum* est considérée comme très rare en Petite Kabylie, localisé dans le secteur phytogéographique K2 de l'Algérie du Nord (Quézel et Santa, 1963 ; Annexe I) ; ce dernier étant documenté comme étant le plus riche en espèces végétales rares (n=487) et endémiques (n=102) (Véla et Benhouhou 2007).

2.3. Études réalisées sur *Bupleurum plantagineum* Desf.

Il existe très peu de travaux de recherche ayant traité spécifiquement de *B. plantagineum* : à savoir une étude portant sur la composition biochimique de cette espèce et l'activité antimicrobienne de son huile essentielle (Laouer et al., 2009) ; une autre étude traitant de la caractérisation morphologique, la cytogénétique et la phylogénétique de l'espèce (Zemouri et Mansouri, 2012) ; et une étude ayant trait à la cartographie de la répartition et l'estimation de la taille de la population de *B. plantagineum* sur le littoral oriental du Massif de Gouraya (Saadi et Benali, 2015) en vue de l'évaluation du statut de conservation de l'espèce selon les critères définis par l'UICN (Standards and Petitions Working Group, 2006).

2.4. Utilisations des espèces du genre *Bupleurum*

Le genre *Bupleurum* donne l'impression de ne pas avoir été beaucoup exploité par l'homme mais un examen de la littérature réalisé par Cauwet et Carbonnier (1978) a révélé un nombre important de données sur ce sujet. Les nombreux noms vernaculaires cités en Europe occidentale pour ce genre et les espèces qui le composent suggèrent qu'ils étaient bien connus

des habitants des campagnes. Les espèces rattachées au genre *Bupleurum* sont utilisées soit en tant que matière première (pharmacopées traditionnelles et sources de matière médicale moderne) ou simplement à l'état brut (consommation, bois de chauffe, ornementation, etc. ; Cauwet et Carbonnier, 1978).

Les racines de *Bupleurum* spp. Sont les parties les plus utilisées en médecine traditionnelle, d'où le nom de *Bupleurum* venant du latin *boupleuron* décrivant la forme des racines (*bous* = bœuf/*pleura* = nervures) (Ashour et Wink, 2010). Les racines de plusieurs espèces de ce genre ont été fréquemment utilisées par la médecine orientale chinoise et japonaise depuis plus de 2000 ans, et ce pour le traitement de diverses maladies ou pathologies comme le rhume, la grippe, diverses inflammations, l'hépatite, le paludisme et la ménopause. Les racines ont été documentées comme constituant le meilleur remède pour les maladies accompagnées de fièvre (Pan *et al.* 2006). Dans les pharmacopées traditionnelles du monde occidental, plusieurs espèces de *Bupleurum* sont considérées comme plantes médicinales. Tel est le cas de *B. fruticosum* L., *B. falcatum* L., *B. rotundifolium* L., *B. opacum* Lange, *B. aristatum* Bartl. ex Rchb. et *B. odontites* L. car leurs extraits peuvent avoir des effets antirhumatismal, expectorant, antiasthmatique, emménagogue, sudorifique, diurétique, laxatif, astringent, vulnéraire et stimulant. Des parties de certaines espèces, comme par exemple les fruits de *B. fruticosum*, peuvent aussi être utilisées pour lutter contre les morsures d'animaux venimeux, (Cauwet et Carbonnier, 1978). Enfin, de nos jours, certaines espèces sont largement cultivées en Chine, au Japon, en Corée et dans certaines régions d'Europe pour leurs vertus thérapeutiques (Pan *et al.*, 2006). En Sardaigne, les fruits du *B. fruticosum* ont été utilisés comme épice (Picci *et al.*, 1974), et en Corse, la racine de cette même espèce était utilisée en guise de narcotique pour la pêche : ainsi, après avoir été jetée dans l'eau, les poissons flottaient à la surface. En France, le bois de *B. fruticosum* était employé par les boulangers pour chauffer leur four, mais en abandonnant cette pratique par la suite, cette espèce a pris une très grande expansion (Pyrénées-Orientales, région des Aspres, etc. ; Cauwet et Carbonnier, 1978).

2.5. Protection et statut de conservation de *Bupleurum plantagineum*

Bupleurum plantagineum est officiellement protégé par la législation algérienne. L'espèce figure sur la liste des espèces végétales protégées en Algérie par le décret exécutif n° 12-03 du 4 janvier 2012 (JORADP, 2012 ; Annexe II). Par ailleurs, *B. plantagineum* a été porté en tant

qu'espèce rare et endémique en Algérie sur la Liste Rouge des plantes menacées de l'UICN en 1997 (Walter et Gillet, 1998 ; Annexe III), mais vu que le buplèvre à feuille de plantain n'a pas encore fait l'objet d'une évaluation de son statut de menace, cette espèce ne figure pas actuellement sur la liste rouge de l'UICN.

2.6. Mission de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN)

La mission de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) est de conduire les sociétés modernes à conserver l'intégrité de la biodiversité et assurer une utilisation durable des ressources naturelles. Le monde a besoin de l'accompagnement et des recommandations de l'UICN pour résoudre la crise de la perte de biodiversité qui ne cesse de prendre de l'ampleur, et guider l'humanité pour trouver des solutions aux problèmes les plus délicats qu'encourt la biodiversité actuelle (UICN, 2012). Les taxa pouvant être menacés par d'éventuels événements futurs peuvent avoir des conséquences souvent avec effets irréversibles. Ils doivent être identifiés en utilisant différents critères, comme par exemple, la distribution géographique limitée, le nombre de localités ou certaines menaces telles que le déclenchement d'incendies ou l'apparition d'espèces invasives pour la mise en place de mesures de conservation appropriées (UICN, 2001).

L'UICN, en concertation avec de nombreux chercheurs dans le monde, établit la Liste Rouge des espèces menacées, exposant ainsi la situation d'environ 59.500 espèces parmi les 1,8 million d'espèces connues, incluant les taxa animaux et végétaux (UICN, 2011). À titre d'exemple, Il y a environ 1.912 espèces d'amphibiens, d'oiseaux, de poissons cartilagineux, de poissons d'eau douce endémiques, de crabes et d'écrevisses, de mammifères, de libellules et de reptiles qui ont été évaluées à ce jour dans la région méditerranéenne. Parmi ces espèces, près de 19% sont menacées d'extinction : 5% sont en danger critique d'extinction, 7% en danger et 7% vulnérables. Dans cette région, au moins 16 espèces sont déjà éteintes, y compris certaines endémiques comme la grenouille peinte du Hula *Discoglossus nigriventer*, l'huîtrier des Canaries *Haematopus meadewaldoi* et le pika sarde *Prolagus sardus*. (IUCN, 2004). A cet effet, l'UICN établit des priorités de conservation et met en place des actions bien réfléchies pour une conservation réussie, comme cela a été le cas de l'opération de réintroduction du cheval de Przewalski *Equus Przewalskii* qui est le dernier ancêtre sauvage survivant du cheval domestique vu pour la dernière fois dans la nature en 1968 au sud-ouest de la Mongolie. Après de nombreuses années (90 ans) d'élevage en captivité, et cela grâce

aux efforts de la commission de l'UICN avec l'appui financier du gouvernement néerlandais (membre de l'UICN), il y a eu réintroduction de 84 chevaux dans leur habitat originel ; ce qui a porté la population sauvage actuelle à près de 142 individus (IUCN, 2004).

2.7. Critères d'évaluation des taxa menacés par la Liste Rouge de l'UICN

Parmi les objectifs de la Liste Rouge de l'UICN, il y a le classement des taxa dans des catégories précises par rapport à leur risque d'extinction et la sensibilisation sur l'urgence des menaces qui érodent peu à peu la biodiversité. Lesdites catégories de l'UICN ont fait l'unanimité parmi la communauté internationale, depuis que le Conseil les a adoptées en 1994 (UICN, 2001 ; IUCN, 2004 ; Figure 3).

Afin d'inscrire les espèces menacées dans les catégories qui leur correspondent, la Liste Rouge de l'UICN s'appuie sur cinq critères ; à savoir: le critère A - Déclin de la population ; le critère B – Aire de répartition réduite ; critère C - Petite population et déclin) ; critère D – Population très petite et restreinte ; et critère E – Analyse quantitative ; Annexe IV). Chaque fois qu'un taxon remplit au moins un de ces critères, il sera classé soit dans la catégorie *Vulnérable*, *En danger* ou *En danger critique d'extinction* (UICN, 2001).

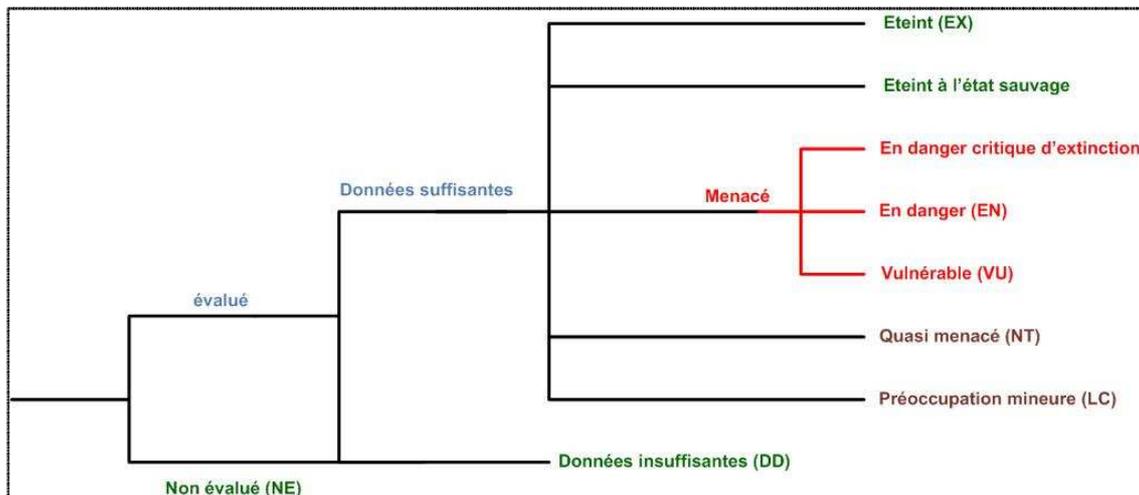


Figure 3. Catégories de conservation de l'UICN (Source : UICN, 2001 ; IUCN, 2004).

NE: not evaluated, DD: data deficient, LC: least concern, NT: near threatened, VU: vulnerable, EN: endangered EX: extinct.

2.7.1. Estimation des populations par la Liste Rouge de l'UICN

Dans les critères utilisés par la Liste Rouge de l'UICN, la population est définie comme le nombre total d'individus d'un taxon. Les effectifs sont exprimés seulement en nombre d'individus matures ; et cela pour des raisons pratiques : les individus matures sont ceux qui sont en mesure de se reproduire. Afin de les estimer, il faut, par exemple, exclure tous les individus matures qui ne se reproduisent pas pour diverses raisons (tel est le cas lorsque la densité est trop faible pour qu'il y ait reproduction (en ce qui concerne les animaux) ; UICN, 2001).

2.7.2. Répartition géographique des espèces rares

La Liste Rouge de l'UICN utilise le critère B1 – Zone d'occurrence – et/ou le critère B2 – Zone d'occupation - pour établir la distribution d'un taxon (UICN, 2001). L'établissement de deux types de carte ; à savoir, celle de la zone d'occupation, et celle de la zone d'occurrence est requise pour décrire la distribution géographique des espèces rares :

2.7.2.1. Zone d'occurrence

La zone d'occurrence constitue la surface délimitée par la ligne virtuelle la plus courte possible renfermant tous les sites où l'espèce est présente, à l'exclusion des individus errants. Elle est généralement mesurée par un polygone convexe dont les angles ne dépassent pas 180 degrés. Cette mesure peut exclure des discontinuités dans la répartition globale du taxon (UICN, 2001 ; Figure 4).

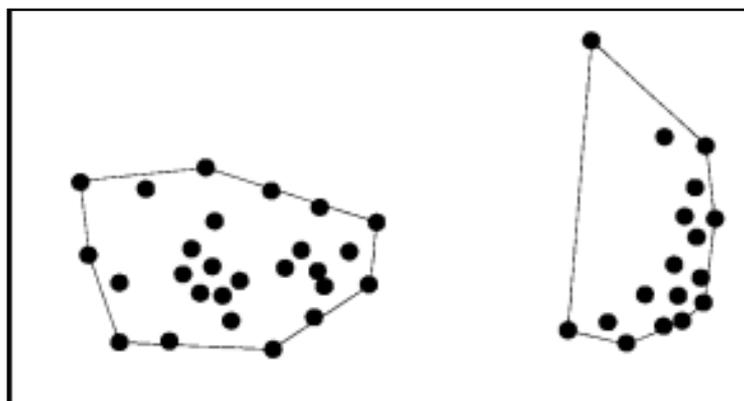


Figure 4. Exemple d'une grille permettant l'obtention de la zone d'occurrence (UICN, 2001 ; Modifié)

2.7.2.2. Zone d'occupation

La zone d'occupation est la superficie réelle occupée par un taxon au sein de la zone d'occurrence (car un taxon n'occupe pas forcément toute son aire d'occurrence), à l'exclusion des individus erratiques. Cette zone est calculée en faisant la somme des mailles occupées par le taxon (UICN, 2001 ; Figure 5). Dans la plupart des cas, la Liste Rouge de l'UICN recommande d'estimer la zone d'occupation en utilisant des mailles d'occupation carrées de 2 x 2 km (soit 4 km² ; UICN France, 2011)

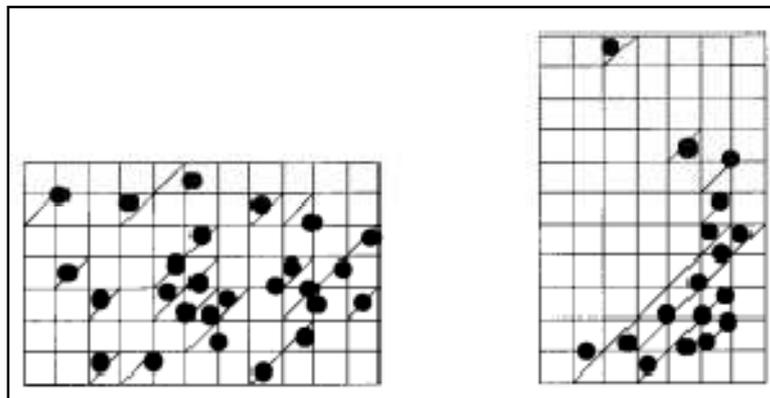


Figure 5. Représentation d'une mesure de la zone d'occupation pouvant être calculée en effectuant la somme des cases occupées d'une grille (UICN, 2001 ; Modifié)

2.8. Objectifs de l'étude

La présente étude vise trois objectifs principaux :

1. la cartographie de la distribution géographique de *B. plantagineum* dans le PNG ;
2. l'estimation de la taille de la population de l'espèce dans les parties centrale et occidentale du PNG, avec un intérêt particulier pour les individus matures ;
3. l'évaluation du statut de conservation de l'espèce selon les critères de la Liste Rouge de l'UICN.

Chapitre 3. Milieu d'étude

3.1. Généralités sur la Wilaya de Béjaïa

3.1.1. Limites administratives et géographiques

La Wilaya (Département) de Béjaïa se situe entre la latitude 36° 15' - 36° 55' Nord et la longitude 4° 20' - 5° 30' Est, totalisant une superficie de 3261,26 km² (DPAT, 1995). Située au nord-est de l'Algérie, la Wilaya de Béjaïa est limitée à l'ouest par les Wilayas de Bouira et de Tizi-Ouzou ; à l'est par la Wilaya de Jijel ; au sud par les Wilayas de Bordj-Bou-Argeridj et de Sétif ; et au nord par la Mer Méditerranée (DPAT, 1995).

D'un point de vue géographique, le Massif des Babors vient limiter la Wilaya de Béjaïa à l'est et au sud-est. Du côté ouest et sud, la limite géographique est imposée par le Massif du Djurdjura et la chaîne montagneuse des Bibans, respectivement. Enfin, la Wilaya de Béjaïa est limitée au nord par la Mer Méditerranée (DPAT, 1995).

3.1.2. Relief

Trois zones naturelles bien distinctes constituent le relief de Béjaïa :

- une plaine côtière totalisant une longueur de 30 km s'étirant de l'embouchure de l'Oued Soummam à l'ouest à celle de l'Oued Agrioune à l'est ;
- la vallée de la Soummam, caractérisée par une longueur de 80 km et une largeur ne dépassant pas 4 km ; celle-ci séparant deux grands ensembles montagneux : les Bibans et les Babors à l'est, et l'Akfadou et le Gouraya à l'ouest.
- Une zone montagneuse dominant les trois quarts de la superficie de la Wilaya de Béjaïa à accès difficile et coupée par des gorges pittoresques comme celles de Kherrata. Les sommets remarquables du relief montagneux comprennent Adrar

Takoucht (Aït Smaïl ; 1896 m), Adrar Nefat (Aït Smaïl ; 1742 m), Djebel Ezzene (1646 m) et Djebel Akfadou (1623 m) (DPAT, 1995 ; Khelifa, 2016).

3.1.3. Climat

Abritée des éléments au nord par le Mont Gouraya tout en étant exposée au sud, la ville de Béjaïa compte parmi les plus chaudes du littoral (Khelifa, 2016). La région de Béjaïa est caractérisée par une variation minimale de l'humidité atmosphérique influencée, résultant de l'influence marine, avec des valeurs moyennes fluctuant autour de 75% (ONM, 2006 *in* Rebbas, 2014). Les vents balayant la région de Béjaïa sont de type modérés, soufflant du nord-est au sud-ouest. Certaines journées des mois de juillet et août (et quelques fois entre avril et juin) sont marquées par l'apparition de siroccos qui sont des vents chauds et secs (Rebbas, 2014). La caractérisation des précipitations, des températures et du bioclimat est donnée dans la Section 3.2. Présentation du Parc National de Gouraya).

3.1.4. Hydrographie

Étant une région très arrosée, la Wilaya de Béjaïa est traversées par de nombreux oueds drainant leurs eaux de ruissellement vers la mer. Parmi les oueds les plus importants de la région figurent l'Oued Soummam (90 km), l'Oued Agrioune (80 km), l'Oued Bou-Sellam, Oued Djemaa (46 km) et l'Oued Zitoune (30 km ; Khelifa, 2016).

3.2. Présentation du Parc National de Gouraya

3.2.1. Création

A l'époque coloniale française, dix Parcs Nationaux existaient déjà en Algérie en 1930 ; parmi ces derniers, le Parc National du Djebel-Gouraya constitué par arrêté gouvernemental le 7 août 1924. Totalisant une superficie de 530 hectares, cette aire protégée occupait « le massif montagneux qui domine, au nord-ouest, la délicieuse petite ville de Bougie. Il part du bord de même de la mer et s'étend sur toute l'arête rocheuse connue sous le nom de Djebel Gouraya, dont le point culminant, marqué par un fort construit par le génie militaire, atteint 660 mètres ». (Gouvernement Général de l'Algérie et al. 1930). Il est à noter que les buts visés par la création des Parcs nationaux à cette époque étaient triple : (i) protéger les beautés naturelles

et les curiosités scientifiques ; (ii) favoriser le tourisme ; et (iii) développer les stations estivales (Gouvernement Général de l'Algérie et al. 1930).

Après l'indépendance de l'Algérie, le Parc National du Gouraya a été créé en 1984 par le décret n° 84-327 du 3 novembre 1984 (JORADP, 1984) et régi par un statut défini par le décret n° 83-458 du 23 juillet 1983 fixant le statut-type des Parcs Nationaux en Algérie (JORADP, 1983). Ce dernier a par la suite été suivi d'un autre décret le modifiant et le complétant, à savoir le décret exécutif n° 98- 216 du 24 juin 1998 (JORADP, 1998). Ce n'est qu'à partir de l'année 2001 que le lac Mézaïa situé dans la ville de Béjaïa, occupant une aire de 2,5 ha, a été intégré au PNG par l'arrêté n° 407/2001 émanant du Wali de Béjaïa (Direction Générale des Forêts et Parc National de Theniet El Had, 2006). En 2004, le PNG a été classé en tant que Réserve de la Biosphère par le Conseil International de Coordination du Programme *l'Homme et la Biosphère* (Man and Biosphere) de l'UNESCO à Paris (UNESCO-MAB Biosphere Reserves Directory, 2006).

3.2.2. Limites géographiques

Totalisant une aire de 2080 ha et s'étendant sur une longueur de 11,5 km, le PNG est partie intégrante de la commune de Béjaïa, elle-même incluse dans la Wilaya de Béjaïa dont elle occupe 10,2% de la superficie. Sur sa partie maritime, le PNG est constitué d'une série de falaises se jetant sur la Mer Méditerranée. Les limites naturelles de cette partie commencent au nord-ouest par la Pointe de Boulimat, passent par la Pointe Mézaïa pour se poursuivre au nord-est jusqu'au Cap Carbon et la Pointe Noire. Du côté est, la limite maritime du PNG est parcourue par un ensemble de falaises totalisant 1,5 km, allant de la Pointe Noire jusqu'au Cap Bouak, en passant par les Aiguades. En ce qui concerne la partie terrestre du PNG, la limite sud part du Cap Bouak, passe d'abord par la rupture de pente au dessus du port pétrolier, puis par la route de wilaya n° 136 pour rejoindre le point côté 201, évitant l'agglomération de Béjaïa. La limite du PNG se poursuit en contournant et intégrant le bois sacré et remontant jusqu'au Marabout Sidi Abderrahmane ; puis empruntant la direction ouest-nord-ouest, la limite se poursuit le long de la route rejoignant la Route Nationale n° 24 à la hauteur de Tala Ouriane. Par la suite, la limite se poursuit jusqu'à la bifurcation avec la route de wilaya n° 34 qu'elle emprunte pour arriver au village Taourirt. De là, elle suit la ligne de crête qui relie ce village à celui d'Issoumar. Un sentier naissant au point côté 424 et se terminant au point côté 359 (sommet d'Ighil-Izza) matérialise la limite ouest du PNG,

passant du sud au Nord par les points cotés 270 ; 208 et 273. Liant le point coté 359 au point coté 301 (via le point coté 315), la limite suit une direction nord-nord-est pour aboutir au point coté 157. Cette limite suit un thalweg en direction Nord-Ouest jusqu'à la Route Nationale n° 24, au point coté 11. Enfin, sur cette route, la limite du PNG va en direction de Béjaïa, passant par le point coté 58, et ce sur une distance de 1,2 km avant d'arriver à un petit talweg qui se jette directement à la mer (CENEAP, non daté ; Figure 6).

3.2.3. Aperçu géologique

Le PNG est situé dans le domaine tellien et les chaînes littorales calcaires liasiques du Secteur de la Petite Kabylie (Duplan, 1952). Il est dominé par les roches calcaires qui sont résistantes à l'érosion et caractérisé par des pentes abruptes et des falaises. Les Djebel Gouraya et Adrar Oufarnou forment un anticlinal découpé par des failles subverticales. Au nord-ouest du PNG, dans la zone où le relief est moins accusé, apparaît l'extrémité orientale d'une nappe de Flysch Crétacés car cette région a été le siège de charriages importants (Duplan et Grevelle, 1960).

La Carte Géologique de Béjaïa à l'échelle 1/50.000, publiée par l'ancien Service de la Carte Géologique de l'Algérie (1960), montre que les flysch, les brèches et les conglomérats du Nummulitique supérieur dominant sur la côte occidentale, entre le Cap Sigli et la Pointe Mézaïa. La zone de Boulimat est formée par des dunes, des éboulis et des solifluxions du Quaternaire. Par contre, la Pointe Boulimat repose sur du Quaternaire ancien. Entre Adrar Oufarnou et le Cap Bouak, les calcaires et dolomies, les marnes et les marno-calcaires du Lias dominant. La plage de la Pointe des Salines est composée par du Quaternaire ancien et la plage des Aiguades est formée par de schistes et conglomérats du Néocomien (Service de la Carte Géologique de l'Algérie, 1960).

3.2.4. Climat

En raison de l'absence d'une station météorologique au sein du PNG, les données climatiques utilisées sont celles fournies par la station météorologique de l'aéroport Abane Ramdane de Béjaïa située à une dizaine de kilomètres de l'aire protégée. Les données disponibles concernent la période 1978-2012 (ONM, non daté).

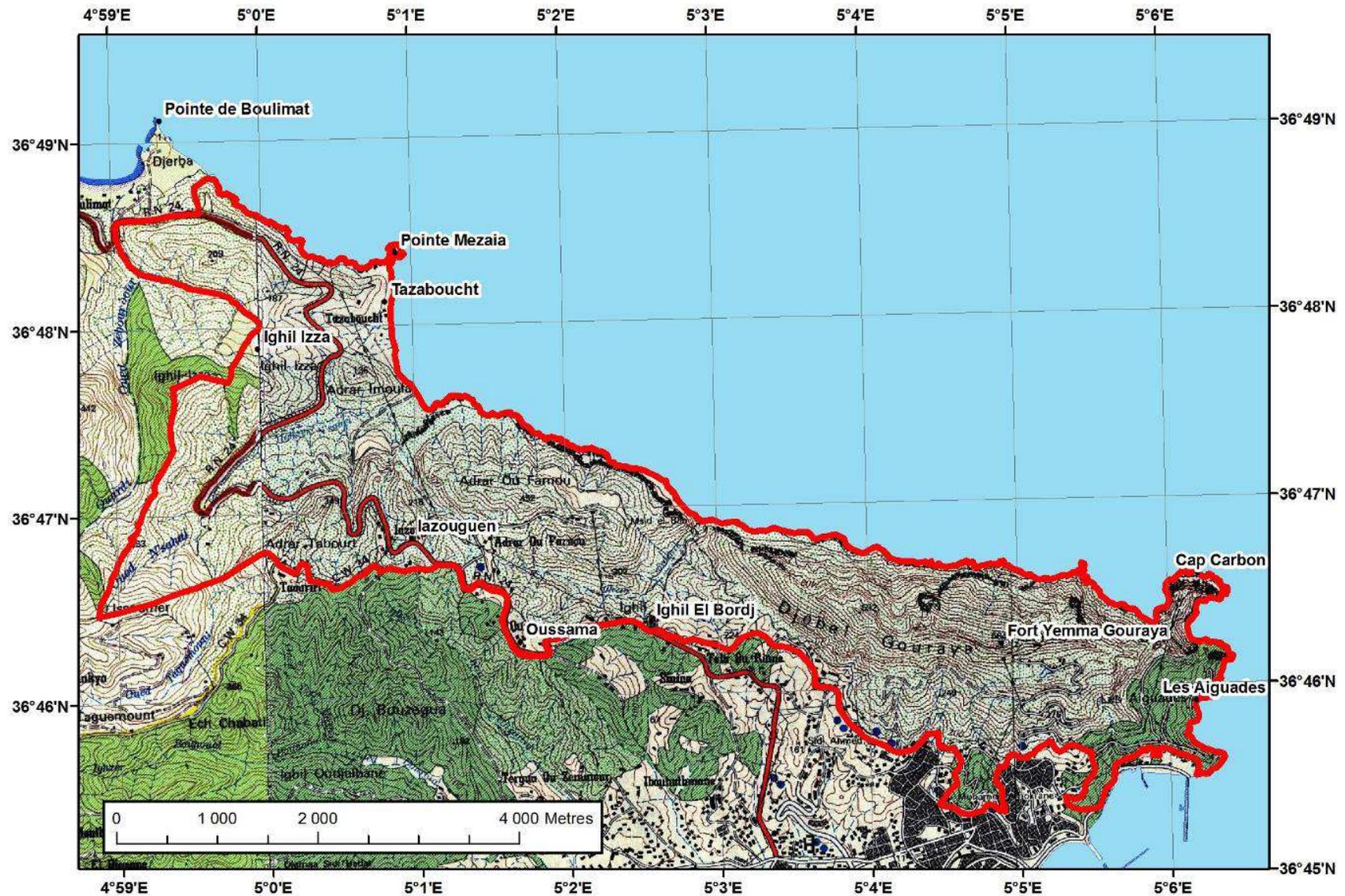


Figure 6. Carte des limites géographiques du Parc National du Gouraya (CENEAP, non daté).

3.2.4.1. Précipitations

Dans le PNG, la pluviométrie annuelle atteint 780 mm/an. Les précipitations varient entre 3 mm (au mois de juillet) et 133 mm (au mois de janvier). Le tableau I montre que les mois de janvier et de décembre sont les plus pluvieux (données enregistrées dans la Station Météorologique du Cap Carbon) (Office National de Météorologie, non daté).

3.2.4.2. Moyenne des températures

La moyenne des températures dans le PNG était de 18.2 °C. Le Tableau II montre que le mois le plus chaud est août, avec une moyenne de température maximale de 29.7°C ; et le mois le plus froids est janvier, avec une moyenne de température minimale de 9.1°C (données enregistrées dans la Station Météorologique du Cap Carbon) (Office National de Météorologie, non daté).

3.2.4.3. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

La période sèche caractérisant le PNG basée sur le Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен est représentée sur la Figure x.

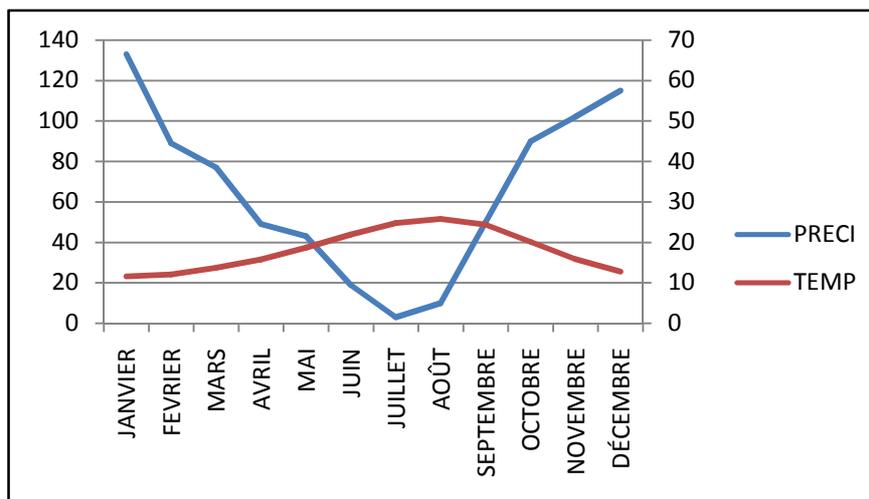


Figure 7. Caractérisation de la période sèche sur la base du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен - Parc National de Gouraya (Béjaïa ; Algérie)

Tableau I. Précipitations moyennes mensuelles caractérisant le Parc National de Gouraya

Station	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
Cap Carbon (mm/an)	133	89	77	49	43	19	03	10	50	90	102	115	780

Tableau II. Températures moyennes mensuelles caractérisant le Parc National de Gouraya (Cap Carbon).

Station		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Cap Carbon	M	14.1	14.7	16.9	19.4	22.5	25.8	28.4	29.7	28.2	23.2	18.4	15.3
-	m	9.1	9.4	10.5	12.2	14.9	18.1	21.2	21.9	20.5	17.1	13.4	10.2
-	M+m/2	11.6	12.1	13.7	15.8	18.7	21.9	24.8	25.8	24.4	20.1	15.9	12.8

M : Moyenne mensuelle des températures maximales ; m : Moyenne mensuelle des températures minimales ; T/2=M+m/2 : moyenne annuelle des températures

D'après Bagnouls et Gaussen (1957), un mois est considéré comme sec lorsque le total des précipitations (P), exprimé en millimètres par an, est égal ou inférieur au double de la température moyenne (T) du mois, exprimée en degré centigrade ; autrement-dit : $P \text{ (mm/an)} = 2T$. Ainsi, sur la base du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen, il apparaît que la période sèche s'étale sur quatre mois, autrement-dit entre mi-mai et mi-septembre.

3.2.5. Quotient Pluviothermique et Climagramme d'Emberger

La localisation de la station du Cap Carbon (PNG) sur le Climagramme d'Emberger est possible grâce au calcul du quotient pluviothermique (Q2), d'une part, et de la valeur de la température minimale du mois le plus froid, d'autre part (Emberger 1955). Le quotient pluviothermique d'Emberger est exprimé par la formule suivante :

$$Q2 = 1000 P / [(M+m)/2] [M-m]$$

où Q2 : Quotient pluviothermique d'Emberger ;

P : Pluviométrie annuelle (mm). ;

M: Moyenne des maxima du mois le plus chaud (degré Kelvin);

m : Moyenne des minima du mois le plus froid (degré Kelvin) ;

$(M+m)/2$: Température moyenne ;

M-m : Amplitude thermique extrême (continentalité ou évaporation).

Un climat méditerranéen, d'une manière générale, est d'autant moins sec que le quotient est plus grand (Emberger 1955). La localisation bioclimatique du Cap Carbon sur le Climagramme d'Emberger est représentée sur la Figure 8.

La valeur calculée de m (9,1°C), combinée à celle du Quotient Pluviothermique d'Emberger ($Q2=129$), classent le PNG (site du Cap Carbon) dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver chaud (Figure 8).

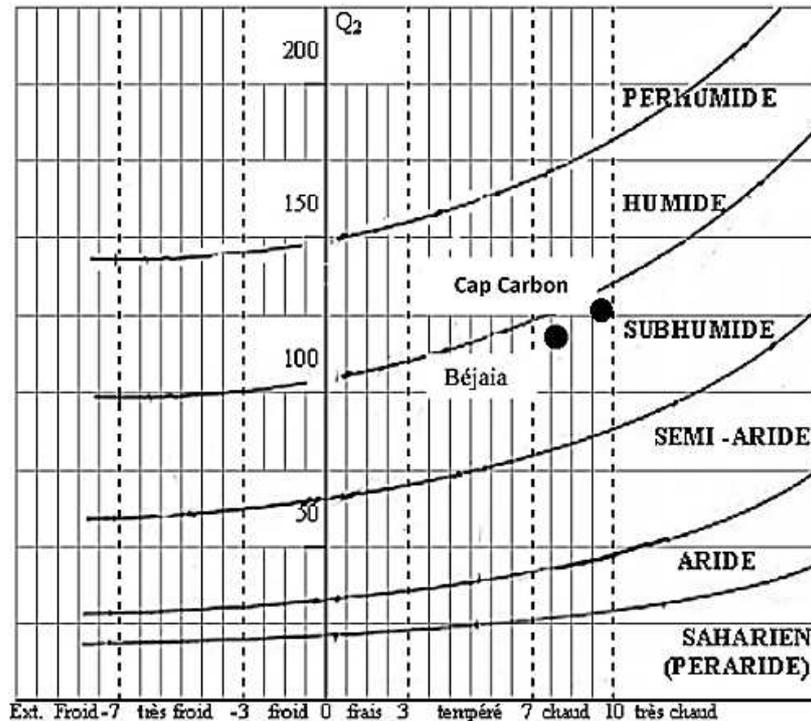


Figure 8. Localisation du Cap Carbon (Parc National de Gouraya) sur le climagramme d'Emberger.

3.2.6. Principales formations végétales du Parc National de Gouraya

Neuf types de formations végétales ont été identifiés au sein du PNG (CENEAP, non daté) :

- a. Les formations forestières dominées par le Pin d'Alep *Pinus halepensis* avec un sous bois composé essentiellement de *Myrtus communis*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, *Quercus coccifera*, *Cistus monspeliensis*, *Calicotome spinosa*, *Bupleurum fruticosum*, *Ceratonia siliqua* et *Viburnum tinus*. Un bosquet de chêne liège est également présent à Ighil Izza.
- b. Le matorral arboré, situé à l'Est du PNG et aux environs du village Oussama, est caractérisé par la présence de pieds isolés de Pin d'Alep ou d'Eucalyptus *Eucalyptus* spp., mais aussi de *Myrtus communis*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, *Quercus coccifera*, *Cistus monspeliensis*, *Calicotome spinosa*, *Bupleurum fruticosum*, *Ceratonia siliqua* et *Viburnum tinus*.

- c. Le matorral haut, situés aux Aiguades et au Cap Carbon, où sont présents des pieds de Pins d'Alep et une strate arbustive composée essentiellement d'arbustes de *Olea europaea*, *Phillyrea latifolia*, *Ceratonia siliqua* et *Juniperus phoenicea*, ainsi que quelques affleurements rocheux.
- d. Le matorral moyen, sous forme de taches dispersées sur le versant est d'Ighil Izza, le versant Nord du Djebel Gouraya et à l'Est du PNG, est composées d'une végétation d'arbustes représentées essentiellement par *Olea europaea*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus coccifera* et *Euphorbia dendroides*.
- e. Le matorral bas, sous forme de végétation dense et continue située dans les régions centre et Ouest du PNG, est principalement dominé par *Myrhus communis*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviifolius*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Phillyrea latifolia*, *Bupleurum fruticosum*, *Erica multiflora* et *Lavandula stoechas*.
- f. Les falaises maritimes, situés dans la partie Nord du PNG (Cap Carbon, Djebel Gouraya et Adrar Oufarnou), à proximité de la mer et à exposition générale Nord et Nord-est, abritent essentiellement une végétation rupicole composée d'*Euphorbia dendroides*, *Chamaerops humilis*, *Capparis spinosa*, *Bupleurum plantagineum* et *Sedum sediforme*.
- g. L'habitat rupestre à relief très tourmenté, localisé au Nord du PNG, est caractérisé par des affleurements rocheux calcaires où vivent des plantes rupicoles, représentées notamment par *Euphorbia dendroides* et *Chamaerops humilis* et *Sedum sediforme*.
- h. La ripisylve, située dans la partie occidentale du PNG, est notamment représentée par le Peuplier blanc *Populus alba* et le Frêne *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, avec la présence d'arbustes tels que *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* et *Calicotome spinosa*.
- i. Le matorral dégradé, est essentiellement dominé par *Ampelodesmos mauritanicus*. Ce type de matorral abrite des espèces rares telles qu'*Euphorbia dendroides*, *Bupleurum fruticosum* et *Artemisia absinthium*. Il occupe de grandes superficies à l'Est et à l'Ouest du PNG.

3.2.7. Menaces sur la biodiversité du Parc National de Gouraya

Plusieurs menaces ayant un impact sur la biodiversité du PNG ont été identifiées (CENEAP, non daté) ; à savoir (i) l'exploitation directe non contrôlée des ressources de la biodiversité par la population locale telle que les coupes de bois et le pacage du bétail ; il est à noter que la population locale est représentée par 11 villages distribués à l'intérieur et à la périphérie du PNG, dans ses parties centrale et occidentale ; (ii) le tourisme non contrôlé associé à un afflux humain incessant durant l'été, principalement dans la partie orientale du PNG caractérisé par la présence de falaises, de corniches et la plage des Aiguades ; cette menace contribue à la dégradation du milieu naturel, de la biodiversité et du patrimoine culturel et historique présents dans l'aire protégée ; (iii) l'extension urbaine anarchique touchant les parties centrale et méridionale du PNG, associée à une législation inadaptée, contribuant à une altération du paysage et à la dégradation des habitats naturels, tout en diminuant leur superficie ; (iv) les incendies d'origine volontaire ou accidentelle contribuant à la destruction et à la dégradation des habitats, ainsi qu'à la mortalité des espèces de la faune sauvage ; (v) la décharge non contrôlée de Boulimat occupant une superficie de 4 ha, située à l'ouest du PNG. Cette décharge accueillant les déchets ménagers et industriels augmente les risques d'incendie dans l'aire protégée en raison de sa proximité avec la végétation naturelle. De plus, la décharge de Boulimat contribue, d'une part, à la pollution de la nappe phréatique et des sols, et ce à travers l'infiltration de substances chimiques et de métaux lourds ; et, d'autre part, à la pollution de l'air par l'incinération journalière des déchets ménagers et industriels déposés de façon permanente sur le site. Il est à noter qu'à la suite de l'installation de Mr Ould Salah Zitouni en qualité de Wali de Béjaïa en été 2015, la décharge de Boulimat avait été fermée. Cette décision avait été accompagnée de celle de l'ouverture du Centre d'Enfouissement Technique (CET) d'Oued Ghir pour le traitement des déchets émanant de la ville de Béjaïa. Toutefois, compte-tenu du différend qui a opposé la population d'Oued Ghir aux services de la wilaya de Béjaïa en raison des problèmes techniques liés au CET et la pollution engendrés sur le site, la décharge de Boulimat a été réouverte (Gaci, 2016) ; (vi) l'exploitation des ressources minières, matérialisée par trois carrières d'agrégats et une station d'enrobage situées principalement à l'ouest du PNG ; celles-ci rejetant de façon non contrôlée d'énormes quantités de poussières dans l'environnement altérant ainsi la qualité des habitats.

En plus des menaces décrites ci-dessus, les contraintes juridiques et la pression d'utilisation liées au foncier compromettent une gestion adéquate des espaces naturels au sein du PNG,

notamment les zones situées à proximité des agglomérations et les sites à forte attraction touristique. Il est important de souligner que les deux tiers du foncier du PNG relèvent de la propriété privée et communale, et seulement un tiers appartient au régime domanial (CENEAP, non daté).

3.3. Limites géographiques de la Zone d'étude

La zone d'étude est située dans la partie centrale et occidentale du PNG. Celle-ci est limitée au nord par la Mer Méditerranée et à l'est, d'abord par une ligne verticale allant de l'Aire de Jeux au Pic des Singes, puis par un parcours reliant le Pic des Singes à la pointe des Salines. A l'ouest, la zone d'étude est limitée par Ighil Izza et une ligne de crête qui relie le village d'Issoumer à Ighzer Ouzberbour ; au sud par la Route Nationale n° 24, et au Sud-ouest, par le Chemin de Wilaya n° 34 qui prend naissance à partir de l'embranchement du village Iaâzouguène (Figure 9). Trois carrières et une décharge sont présentes dans la partie occidentale de la zone d'étude.

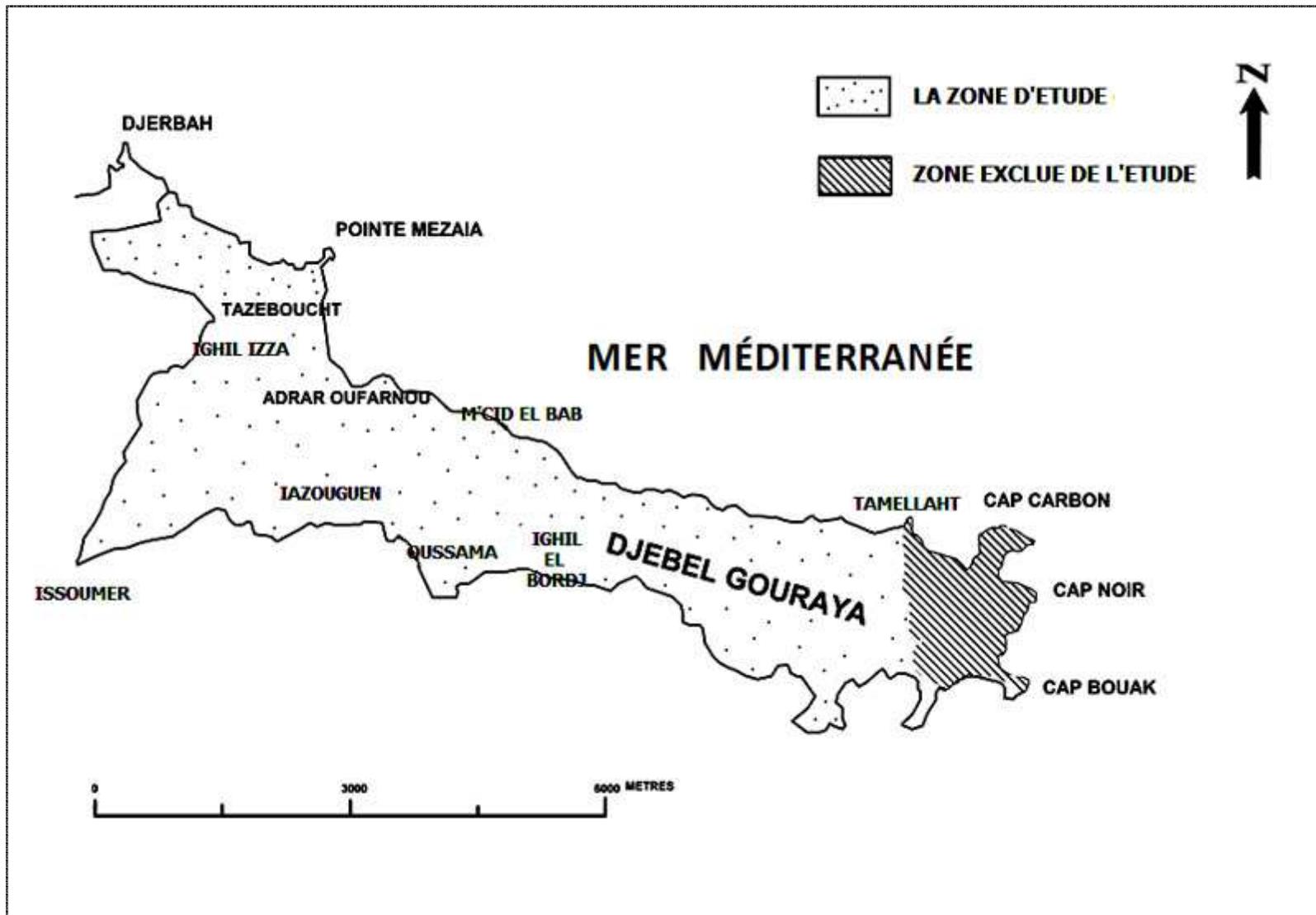


Figure 9. Limites géographiques de la zone d'étude - Parc National de Gouraya (Béjaïa ; Algérie)

Chapitre 4. Méthode et matériel

4.1. Travail précédant l'investigation de terrain

Ce travail a d'abord consisté en une identification des habitats potentiellement favorables et défavorables à la présence de *B. plantagineum* dans la zone d'étude sur une carte topographique. Bien que les facteurs écologiques déterminant la présence de *B. plantagineum* dans son habitat au sein du PNG ne soient pas connus en raison de l'absence d'étude portant sur cette espèce, les critères retenus pour déterminer si les habitats sont favorables ou défavorables ont été basés sur la base d'un jugement d'expert. En effet, le Dr Errol Véla, chercheur à l'Université de Montpellier 2 (France) a été sollicité pour la suggestion des types d'habitats où *B. plantagineum* serait présente sur la base de son expérience de terrain dans le PNG. Ainsi, les zones d'habitats potentiellement favorables au *B. plantagineum* sont les suivants : (i) les formations végétales clairsemées présentes sur les roches calcaires, en exposition nord, est et ouest ; (ii) et les formations végétales peu denses occupant les roches calcaires en présence d'affleurement rocheux, en exposition nord, est et ouest. Quant aux zones d'habitats potentiellement défavorables à la présence de l'espèce, elles comprennent : (i) les formations végétales situées sur le versant sud du Djebel Gouraya ; (ii) les formations végétales boisées ; (iii) les matorrals à recouvrement élevé ; (iv) et les formations végétales occupant les substrats siliceux, situées dans la zone occidentale de l'aire protégée.

Préalablement à l'étude de terrain proprement dite, deux sorties pilotes ont été réalisées au PNG : la première a eu lieu le 6 février 2016 en présence de Nabil SAADI (membre du binôme qui a réalisé une étude similaire à la notre dans la zone orientale du PNG [Saadi et Benali, 2015]) et Seddik Bachir, enseignant-chercheur à l'Université de Béjaïa. Cette sortie a eu pour objectif, la reconnaissance visuelle sur le terrain de la limite orientale de la zone d'étude afin d'éviter un double dénombrement des individus de *B. plantagineum* déjà relevés par Saadi et Benali (2015). La seconde sortie de terrain a été réalisée le 14 février 2016 dans la zone d'investigation en présence de l'encadreur de l'étude F. Belbachir et Hamid Yahi, Président de l'Association de Spéléologie et Sports de Montagnes de Béjaïa, afin d'initier le binôme chargé de l'étude à la procédure de travail sur le terrain et l'utilisation du récepteur GPS (Modèle Garmin eTrex Legend HCx).

Il est à noter qu'une réunion a été tenue le 21 février au niveau de la Direction du PNG en présence de F. Belbachir, T. Kerris, Directeur du PNG et de son personnel afin de discuter des moyens humains et matériels à mettre à la disposition du binôme par le PNG, et, ainsi, mener à bien la présente recherche .

Une autre étape précédant l'investigation de terrain a consisté en un calage et un maillage de la carte à utiliser pour l'étude. Cette étape a nécessité plusieurs séances de travail en laboratoire sous la direction de Mr Hamid Saou, enseignant-chercheur à l'Université de Béjaïa (période allant du 17/02/2016 au 16/03/2016). La procédure de calage et de maillage de la carte de travail a nécessité, d'une part, l'utilisation d'une image satellite représentant la région d'étude extraite de Google Earth (Google Earth 7.0.2.8415 – Date de la Version : 13/12/2012) ; et d'autre part, l'utilisation du logiciel de cartographie et d'analyse géographique MapInfo Professional - Version 8.0. Une digitalisation des limites du PNG a été effectuée en utilisant une carte couvrant la zone d'étude à une échelle de 1/25.000, et un maillage de la carte de dimension 500 m x 500 (soit 0,25 km²) s'en est suivi (Figure 10).



Figure 10. Carte maillée des limites digitalisées du Parc National de Gouraya

La carte maillée a été utilisée comme outil de travail sur le terrain pour la cartographie de la distribution et l'estimation des individus de *B. plantagineum* observés sur le terrain.

4.2. Investigation de terrain proprement dite

Le travail de collecte des données sur le terrain s'est étalé du 17 mars au 21 mai 2016. Les prospections ont été principalement réalisées à pied. Toutefois, dans le cas de certains sites inaccessible situés en versant nord, c'est-à-dire faisant face à la mer, la prospection a été effectuée par voie maritime, à l'aide d'un bateau à moteur hors bord mis à notre disposition par Mr. Abdelhafid Boudehouche, Président du Club Atlantide de plongée sous-marine de Béjaïa. La collecte de données a été réalisée selon la procédure suivante :

4.2.1. Description de la flore et de la végétation des secteurs abritant *Bupleurum plantagineum*

Dans les mailles prospectées correspondant à un habitat favorable où *B. plantagineum* était présent, un inventaire sommaire des espèces végétales accompagnatrices, une brève description de la végétation et des photographies des habitats ont été réalisés afin de fournir au lecteur une représentation sommaire des secteurs occupés par *B. plantagineum*. Le terme *secteur* utilisé ici a la même signification que celui donné par Saadi et Benali (2015) dans leur étude. Selon ces derniers auteurs, les secteurs « correspondent à la perception intuitive des étudiants des groupements de *B. plantagineum* observés sur le terrain séparés les uns des autres par une discontinuité de présence » (Saadi et Benali, 2015). La nomenclature botanique utilisée est celle de la Base de données des plantes d'Afrique [version 3.4.0] et Dobignard et Chatelain (2010-2013).

4.2.2. Géoréférencement des individus de *Bupleurum plantagineum*

Ce travail a consisté en un repérage de la position géographique du binôme par un waypoint (point de cheminement) à l'intérieur de chaque maille à l'aide du récepteur GPS et de la carte maillée. Une fois le repérage effectué, la recherche des individus de *B. plantagineum* est entamée. Lorsque l'espèce est détectée sur le terrain, les coordonnées géographiques des individus sont enregistrées à l'aide d'un waypoint et notées dans un carnet. Lorsque de nombreux individus ont été trouvés proches les uns des autres, un seul waypoint est enregistré au centre de la « tache » de présence. A l'intérieur d'une maille, lorsqu'un individu a été trouvé dans un habitat favorable, une prospection minutieuse y a alors été effectuée afin de détecter la présence d'autres individus. Il est à noter que dans le cas où une maille prospectée

correspondait à un habitat favorable et qu'aucun individu de *B. plantagineum* n'avait été détecté, celle-ci a été géoréférencée. A la fin de chaque sortie, toutes les données collectées avec le récepteur GPS avaient été téléchargées sur un ordinateur portable afin d'être visualisées sur carte digitale à l'aide du logiciel MapSource Trip and Waypoint Manager – version 5.0.0. Il est à noter que dans le cas où des sites étaient inaccessibles par voie pédestre (ex. falaises et habitats rupestres), la détection et le dénombrement des individus de *B. plantagineum* ont été réalisés par un balayage systématique des sites à l'aide d'une paire de jumelles (modèle Zomz Aurore USSR 7x50).

4.2.3. Différenciation entre les individus matures et immatures sur le terrain

Il est important de souligner que lors de l'estimation des effectifs de *B. plantagineum*, un intérêt particulier a été accordé aux individus matures étant donné que le dénombrement de ces derniers constitue un des critères retenus par la Liste Rouge de l'UICN pour l'attribution d'un statut de conservation aux espèces rares et/ou menacées (Standards and Petitions Working Group, 2006).

Les individus matures sont reconnaissables par la présence de restes de hampes florales issues de la floraison de la saison précédente (Figure 11).



Figure 11. Individus matures de *Bupleurum plantagineum* sur le chemin des crêtes vers le Pic des Singes – Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).

Les individus ne présentant pas de restes de hampes florales ont été considérés comme immatures (Figure 12).



Figure 12. Individus immatures de *Bupleurum plantagineum* -M'Cid el Bab – Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).

4.2.4. Estimation du nombre d'individus sur le terrain

Pour les sites accessibles par voie pédestre, le dénombrement des individus de *B. plantagineum* était à la fois facile et précis. Dans certain cas, l'estimation à distance laissait paraître plusieurs individus groupés ; mais une fois sur place, un unique individu a été dénombré car il possédait une seule base d'où partent plusieurs tiges (voir les Figure 13 et Figure 14 représentant un même individu).



Figure 13. *Bupleurum plantagineum* – Ligne de crête allant vers le Pic des Singes – Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).

En ce qui concerne les zones inaccessibles où le nombre d'individus a été estimé à la jumelle, le dénombrement a été compliqué vu la distance qui séparait les observateurs des plantes à dénombrer. L'estimation des effectifs a été effectuée comme suit : si les bases des tiges était



Figure 14. *Bupleurum plantagineum* – Ligne de crête allant vers le Pic des Singes –Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).

distinguable, le nombre d'individus correspondait au nombre de bases. Dans certaines situations, il était impossible de distinguer s'il y avait une base appartenant à un seul individu ou plusieurs bases représentant des individus distincts ; dans ce cas, une approche minimaliste a été privilégiée ; autrement-dit, un seul individu a été dénombré.

4.3. Travail après l'investigation de terrain

4.3.1. Cartographie des distributions des sites d'occurrence et des effectifs de *Bupleurum plantagineum*

Cette partie a d'abord consisté en la réalisation de trois cartes à l'aide du logiciel MapInfo Professional à partir des données collectées sur *B. plantagineum* sur le terrain ; à savoir : (i) une carte de distribution des sites d'occurrence (présence) de l'espèce dans la zone d'étude ; (ii) une carte de distribution des effectifs groupés en classes d'abondance dans la zone d'étude ; (iii) et une carte représentant la distribution des sites d'occurrence de l'ensemble des individus de *B. plantagineum* dans le PNG intégrant les données collectées lors de la présente étude et celles issues de l'étude de Saadi et Benali (2015).

4.3.2. Evaluation du statut de conservation de *Bupleurum plantagineum* selon les critères de l'UICN

Dans la présente étude, l'évaluation du statut de conservation de *B. plantagineum* selon les critères de l'UICN (Standards and Petitions Working Group, 2006) a été essentiellement basée sur le critère D – *Population très petite et restreinte*, notamment en prenant en considération les sous-critères D1 intégrant le nombre d'individus matures et le sous-critère D2 intégrant la zone d'occupation (Standards and Petitions Working Group, 2006). Le sous-critère D2 alternatif relatif au nombre de localités n'a pas été utilisé étant donné que la localité est définie en tenant compte de la menace plausible la plus grave pouvant affecter le taxon à évaluer (Standards and Petitions Working Group, 2006). Il est possible d'émettre l'hypothèse que l'ouverture de carrière et les incendies sont les deux types de menaces qui pourraient affecter la population de *B. plantagineum* dans le PNG étant donné, d'une part, que des carrières avaient déjà été exploitées dans le passé dans les environs du Djebel Gouraya ; et, d'autre part, que les incendies affectent régulièrement certaines régions du PNG durant la période estivale. Toutefois, en pratique, il est très peu probable que ces menaces affectent les sites abritant *B. plantagineum*. En effet, étant donné que le PNG constitue une catégorie de gestion dont l'objectif principal vise la conservation de la biodiversité qu'elle abrite, il y a très peu de chance pour que de nouvelles carrières puissent être créées et exploitées à l'intérieur de ses limites. Par ailleurs, la faible quantité de combustible accumulée dans les falaises et les milieux rupestres à ambiance humide rend la probabilité d'apparition des incendies très faible. La seule menace observée sur *B. plantagineum* est le piétinement par les visiteurs de quelques individus présents sur les sentiers pédestres touristiques dans la partie orientale du PNG ; mais cette menace n'est présente que sur une proportion négligeable de l'aire de distribution de l'espèce.

Par ailleurs, le critère D a été utilisé en associant les données collectées durant cette étude à celles fournies par Saadi et Benali (2015). Il est à noter que l'utilisation du critère A – *Réduction de la population* et du critère C – *Petite Population en déclin* ne fournissent pas d'informations pertinentes étant donné que la population de *B. plantagineum* peut être considérée comme stable ; aucun déclin des effectifs de l'espèce dans le PNG n'ayant été documenté et/ou prédit. L'utilisation du critère B – *Répartition géographique, qu'il s'agisse de la zone d'occurrence et/ou de la zone d'occupation* n'apparaît pas pertinente aussi étant donné que, d'une part, le déclin continu de la zone d'occurrence, de la zone d'occupation, de

la superficie et/ou de la qualité de l'habitat, et du nombre d'individus matures n'ont pas été documentés pour *B. plantagineum* ; et d'autre part, il n'est pas connu de fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence, de la zone d'occupation et du nombre d'individus matures. Le critère E – *Analyse quantitative* n'est pas utilisable car aucune étude de ce type n'a été réalisée sur *B. plantagineum*.

Enfin, une carte de la zone d'occurrence de *B. plantagineum* a été établie afin de déduire approximativement la zone d'occupation au sein du PNG. Cette dernière a été estimée en additionnant le nombre de mailles de 4 km² (UICN France, 2011) incluant le polygone représentant la zone d'occurrence.

4.4. Contraintes rencontrées lors du travail de terrain.

Comme reporté précédemment, la zone d'étude regorge de falaises et d'affleurements rocheux ; ce qui a rendu certains sites inaccessibles pour la collecte des données. Cela a été le cas de trois sites potentiellement favorables à la présence de *B. plantagineum* (A,B,C) localisés au centre et à l'est de la zone d'étude qui n'ont pas été prospectés (Figure 15). Dans le cas des sites qui étaient inaccessibles mais qui s'apprêtaient tant bien que mal à l'observation à la jumelle, il a été difficile, d'une part, de distinguer les individus matures des individus immatures ; et d'autre part, d'estimer le nombre d'individus présents. Une autre difficulté à laquelle le binôme de travail a été confronté est la détection de certains individus de *B. plantagineum* lorsque ces derniers étaient entremêlés avec d'autres espèces végétales.

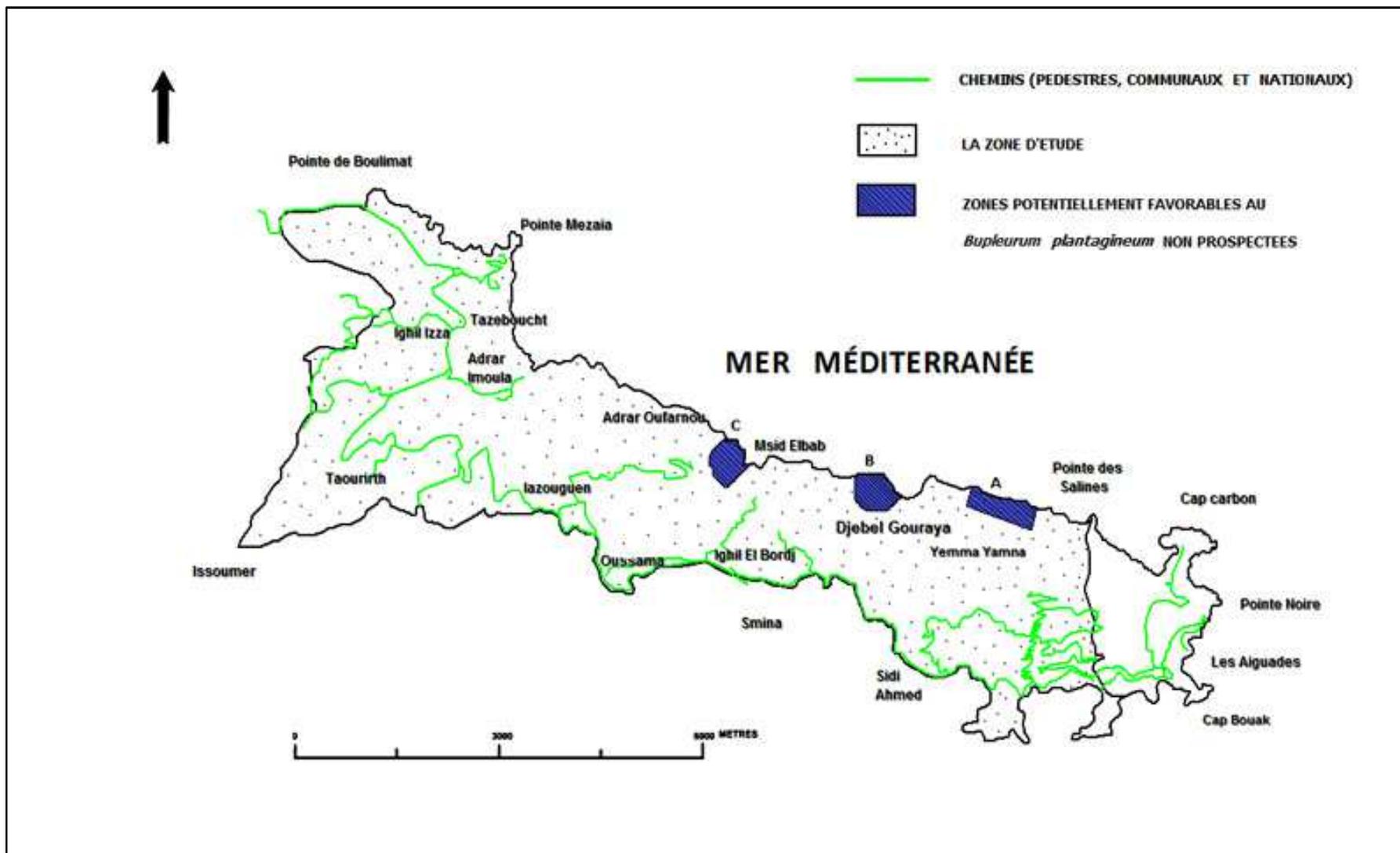


Figure 15. Sites potentiellement favorables à la présence de *Bupleurum plantagineum* dans la zone d'étude non prospectées
Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).

Chapitre 5. Résultats

5.1. Distribution géographique de *Bupleurum plantagineum* dans la zone d'étude

La Figure 16 représente les sites d'occurrence de *B. plantagineum* dans la zone d'étude. Cent sites d'occurrence de l'espèce ont été relevés, se situant à des altitudes comprises entre 36 m (M'Cid-el-Bab) et 645 m (Yemma Yamna) au-dessus du niveau de la mer (Tableau III). Pour rappel, selon les situations, les sites d'occurrence représentés sur la carte abritent soit un individu soit plusieurs individus de l'espèce, avec un nombre maximal de 1192 individus estimés à Yemma Yamna.

Les sites d'occurrence de *B. plantagineum* ne sont pas distribués de façon uniforme dans la zone d'étude ; la majorité de ceux-ci y étant située à l'est et au centre (Figure 16). Il apparaît aussi que l'ensemble des sites d'occurrence de *B. plantagineum* sont groupés en trois secteurs de présence : le Secteur de Yemma Gouraya et celui de Yemma Yamna à l'est, et le Secteur de M'cid el Bab au centre. Il est à noter que la présence de *B. plantagineum* n'a pas été enregistrée dans les parties nord-ouest (Adrar Oufarnou [Figure 17], Tazeboucht et Pointe Mézaïa) et sud-ouest (Oussama, Iazouguen et Issoumer ; Figure 19). Par ailleurs, *B. plantagineum* est présent dans les sites précédemment cités principalement en exposition nord à ambiance humide, à l'exception du Secteur de Yemma Yamna où quelques individus ont été relevés au sommet débordant légèrement vers le versant sud; ce site étant caractérisé par un fort recouvrement végétal dominé par *Phillyrea latifolia* et *Pistacia lentiscus*. Généralement, *B. plantagineum* n'a pas été détecté en exposition sud (Figure 18) possiblement en raison de facteurs écologiques défavorables. Il est à préciser que les sites où la présence de *B. plantagineum* n'a pas été détectée reflètent soit une absence réelle sur le terrain en raison de la présence d'habitats défavorables à l'espèce (zones boisées, matorrals denses, habitations), soit l'absence de détection d'individus en raison de l'inaccessibilité physique et/ou visuelle de la zone à prospecter (cas des falaises), soit le résultat de la performance limitée des jumelles utilisées. Il est à souligner que durant les prospections réalisées dans les secteurs cités, *B. plantagineum* n'a pas été observé dans de nombreux sites potentiellement favorables à sa présence (ex. végétation peu dense sur les falaises et les affleurements rocheux) comme cela a

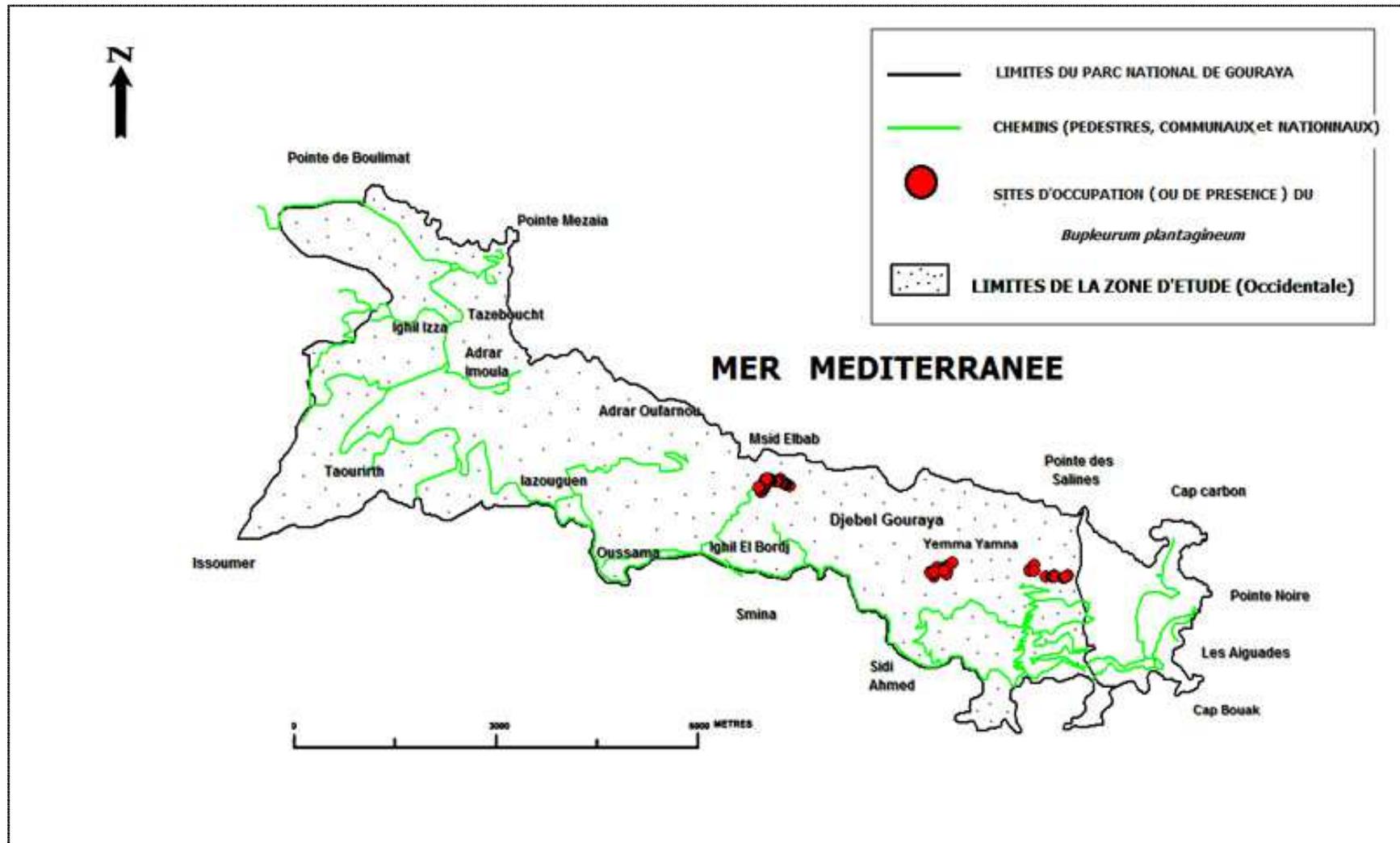


Figure 16. Distribution des sites d'occurrence de *Bupleurum plantagineum* dans la zone d'étude Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).



Figure 17. Versant sud d'Adrar Oufarnou – Partie centrale de la zone d'étude – Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).

Tazeboucht où le recouvrement de la végétation est similaire à celui de M'Cid-el-Bab, avoisinant 50% et composé essentiellement de *B. fruticosum*, *Myrtus communis*, *P. latifolia*, *P. lentiscus*, *Olea europaea* et autres espèces (Figure 19). Etant donné le manque de connaissance sur l'écologie de *B. plantagineum*, l'absence de ce dernier dans les sites potentiellement favorables de la zone d'étude ne peut être expliquée.



Figure 18. Versant sud de Yemma Gouraya – Partie est de la zone d'étude – Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).



Figure 19. Vue générale de la végétation dans la zone de Tazboucht où *Bupleurum plantagineum* n'a pas été détecté - Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).

5.2. Description de la flore et de la végétation des Secteurs à *Bupleurum plantagineum*

5.2.1. Le Secteur de M'Cid-el-Bab

Le Secteur de M'Cid-el-Bab comprend une strate arborée constituée de *Pinus halepensis* du côté est et occupant tout le versant sud. Une strate arbustive y est aussi présente composée



Figure 20. Vue générale de la végétation située en versant nord du Secteur de M'Cid-el-Bab -Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).

essentiellement de *M. communis*, *P. latifolia*, *P. lentiscus*, *O. europaea*, *Cistus monspeliensis*, *Calicotome spinosa*, *Juniperus phoenicea*, *B. fruticosum*, *Viburnum tinus* et *Erica multiflora*. La strate herbacée abrite de nombreuses espèces tel que *Lavandula stoechas*, *Artemisia absinthium*, *Ruscus hypophyllum*, *Asplenium onopteris*, *Sedum sediforme*, *Polypodium cambricum*, *Umbilicus rupestris*, *Asteriscus maritimus*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Linum trigynum*, *Helichrysum stoechas*, et *Ophrys tenthredinifera* subsp. *ficvalhoana*¹. Le recouvrement général de la végétation était d'environ 65% (Figure 20).

5.2.2. Le Secteur de Yemma Yamna

Ce Secteur est caractérisé par une strate arborée formée principalement de *P. halepensis*. La strate arbustive est composée de *M. communis*, *P. latifolia*, *P. lentiscus*, *O. europaea*, *Quercus coccifera*, *C. monspeliensis*, *C. spinosa*, *B. fruticosum* et *J. phoenicea*. La strate herbacée est essentiellement constituée d'*A. mauritanicus*, *P. cambricum*, *R. hypophyllum*, *A. onopteris*, *S. sediforme*, *U. rupestris*, *L. trigynum*, *H. stoechas*, quelques autres espèces d'Asteraceae, des lichens et des mousses. Le recouvrement végétal général a été estimé à 40% (Figure 21).



Figure 21. Vue générale de la végétation située en versant nord du Secteur de Yemma Yamna -Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).

¹ Il s'agit de la première mention de la présence de cette sous-espèce d'orchidée au sein du PNG ; l'autre sous-espèce, *Ophrys tenthredinifera* subsp. *tenthredinifera*, ayant déjà été observée dans l'aire protégée.

5.2.3. Le Secteur de Yemma Gouraya

Avec un recouvrement général de la végétation estimé à environ 30%, ce Secteur a aussi une strate arborée constituée de *P. halepensis*. La strate arbustive est globalement composée d'espèces présentes dans les deux autres secteurs ; on y trouvera *M. communis*, *P. latifolia*, *P. lentiscus*, *O. europaea*, *Q. coccifera*, *C. monspeliensis*, *B. fruticosum*, *C. spinosa*, *J. phoenicea*, *V. tinus*, et la présence additionnelle de *Ceratonia siliqua* et *Euphorbia dendroides*. La strate herbacée abrite *Capparis* sp., *S. sediforme*, *Asphodelus tenuifolius*, *L. stoechas*, *A. absinthium*, *R. hypophyllum*, *P. cambricum*, *U. rupestris*, *A. maritimus*, *A. mauritanicus*, *L. trigynum* et *H. stoechas* (Figure 22).



Figure 22. Vue générale de la végétation du Secteur de Yemma Gouraya
Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).

5.3. Distribution des effectifs de la population de *Bupleurum plantagineum* et taille de sa population dans la zone d'étude

Les effectifs de *B. plantagineum*, classés en catégories individus matures et immatures, ainsi qu'en classes d'abondance dans la zone d'étude sont présentés dans le Tableau III et la Figure 23. Un effectif total de 5997 individus de *B. plantagineum* a été estimé dans la zone d'étude, incluant 3348 individus matures et 2649 immatures. L'effectif le plus important a été enregistré dans le Secteur de M'Cid-el-Bab (n=2592). Cependant, il est à souligner que

Tableau III. Effectifs de *Bupleurum plantagineum* estimés dans la zone d'étude

Secteurs	Intervalles d'altitude (m)	Nombre d'individus		Effectifs par Secteur
		Matures	Immatures	
Yemma Gouraya	541-631	1132	745	1877
Yemma Yamna	499-645	752	776	1528
M'Cid-el-Bab	36-575	1464	1128	2592
Adrar Oufarnou	-	0	0	0
Sahel	-	0	0	0
Tzeboucht	-	0	0	0
Pointe Mézaïa	-	0	0	0
Issoumer	-	0	0	0
Total	-	3348	2649	5997

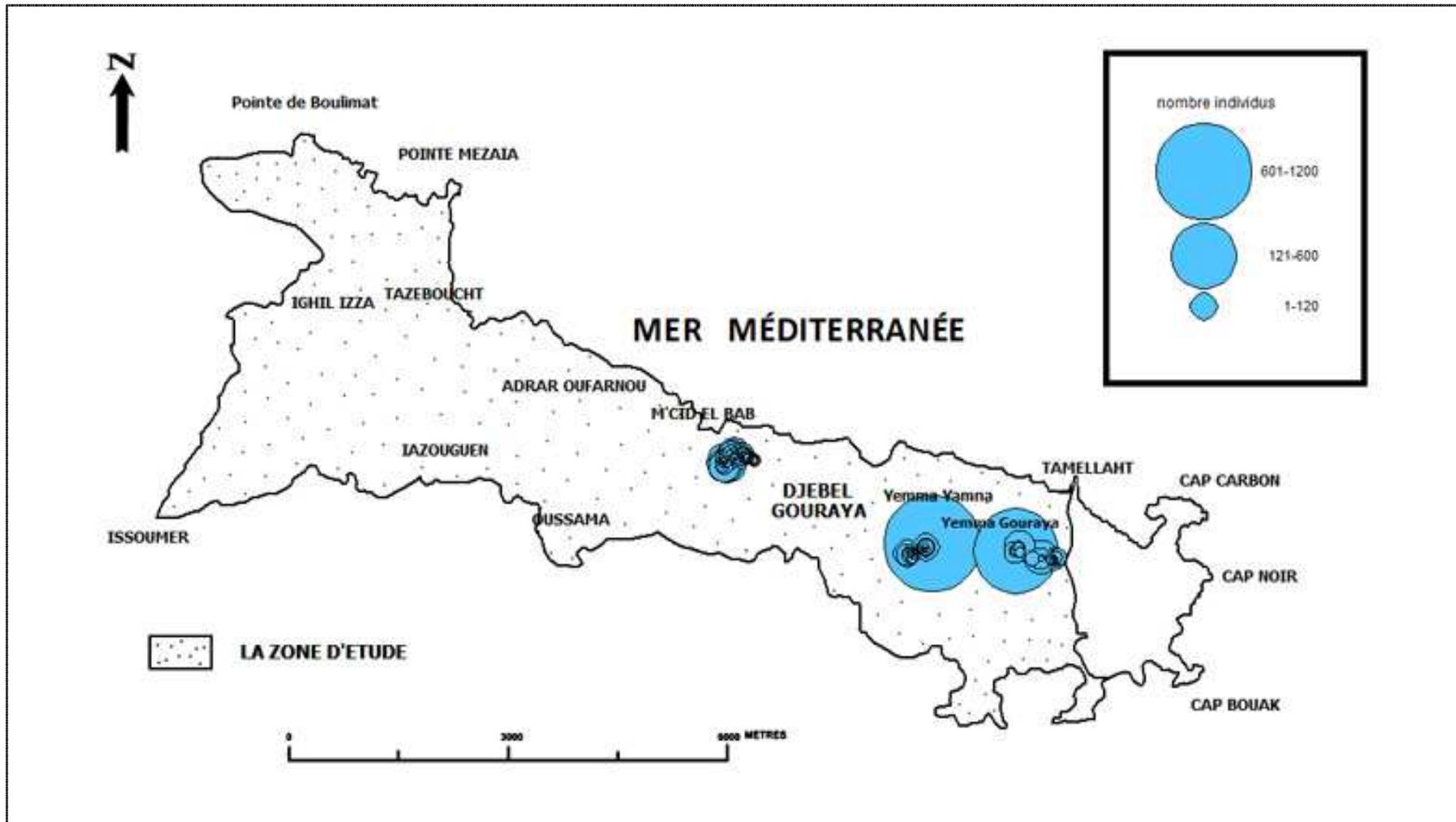


Figure 23. Distribution des effectifs de *Bupleurum plantagineum* dans la zone d'étude groupés en classes d'abondance Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).

l'effectif de *B. plantagineum* dans la zone d'étude est vraisemblablement un peu plus élevé que le nombre enregistré car certains sites d'habitats favorables n'ont pu être prospectés en raison de leur inaccessibilité.

5.4. Evaluation du statut de conservation de *Bupleurum plantagineum* selon les critères de la Liste Rouge de l'UICN

La taille de la population de *B. plantagineum* enregistrée au sein du PNG (incluant l'effectif de la présente zone d'étude et l'effectif partiel estimé par Saadi et Benali [2015] dans la partie orientale de l'aire protégée) s'élève à au moins 3922 individus matures. La distribution des sites d'occurrence de l'espèce dans le PNG montre que la population entière de *B. plantagineum* est localisée dans les parties orientale et centrale du PNG (Figure 24).

L'application du sous-critère D1 *Nombre d'individus matures* (intégré dans le critère D - *Population très petite et restreintes*) de la Liste Rouge de l'UICN au *B. plantagineum* suggère de ne pas inclure l'espèce dans les catégories de conservation *En danger critique*, *En danger* et *Vulnérable* compte-tenu de la taille de la population estimée à au moins 3922 individus matures. Il est à noter que pour être éligible aux trois catégories de conservation susmentionnées en utilisant le sous-critère D1, un taxon donné doit être représenté par un effectif total inférieur ou égal à 50 (*En danger critique*), inférieur ou égal à 250 (*En danger*) et inférieur ou égal à 1.000 (*Vulnérable*) individus matures, respectivement (Standards and Petitions Working Group, 2006). Toutefois, l'utilisation du sous-critère D2 relatif à la *zone d'occupation restreinte* est favorable à l'inclusion de *B. plantagineum* dans la catégorie de conservation *Vulnérable*. Selon la Liste Rouge de l'UICN, une espèce doit avoir une zone d'occupation inférieure à 20 km² pour être incluse dans cette dernière catégorie (Standards and Petitions Working Group, 2006). Dans le cas de cette étude, la zone d'occupation de *B. plantagineum* a été estimée en additionnant le nombre de mailles de 4 km² incluant le polygone représentant la zone d'occurrence dont l'aire est environ égale à 5,880 km² (Figure 25). Trois (3) mailles de 4 km², totalisant une zone d'occupation de 12 km², ont été suffisantes pour inclure le polygone d'occurrence. La zone d'occupation estimée inférieure à 20 km² suggère donc l'inclusion de *B. plantagineum* dans la catégorie *Vulnérable*.

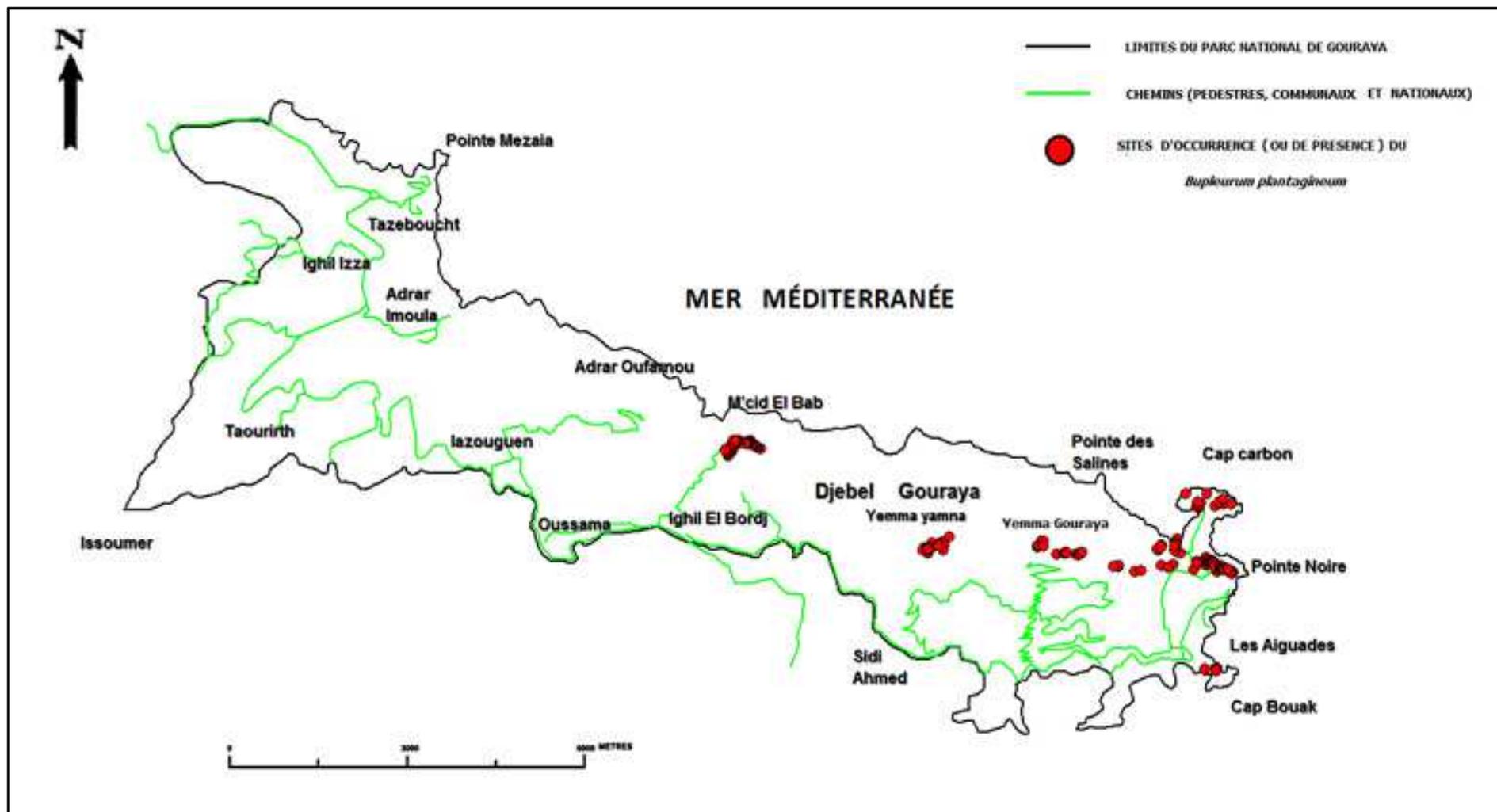


Figure 24. Distribution des sites d'occurrence de *Bupleurum plantagineum* au sein du Parc National de Gouraya (données collectées lors de la présente étude associées à celles fournies par Saadi et Benali, 2015).

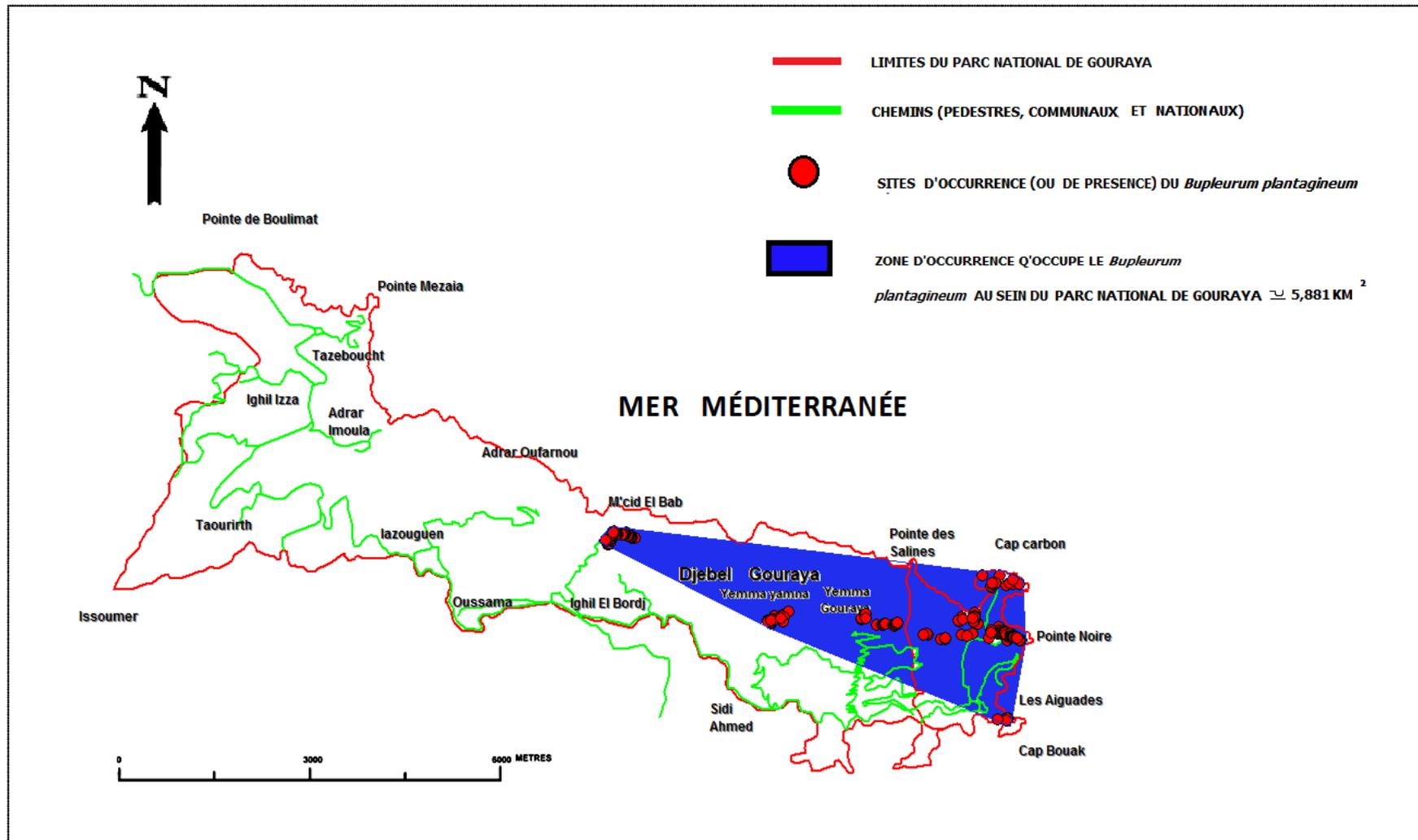


Figure 25. Zone d'occurrence de *Bupleurum plantagineum* dans le Parc National de Gouraya (Béjaïa, Algérie).

Chapitre 6. Discussion

La présente étude vise à proposer un argument scientifique aux experts de l'UICN pour l'inclusion du Buplèvre à feuille de plantain *B. plantagineum* dans l'une catégorie de conservation de la Liste Rouge de l'UICN. A cet effet, elle a visé trois objectifs : (i) la cartographie de la distribution géographique de *B. plantagineum* dans la partie centrale et occidentale du PNG ; (ii) l'estimation des effectifs de la population de l'espèce dans la zone d'étude et au sein du territoire du PNG, avec une référence particulière aux individus matures ; et (iii) l'évaluation du statut de conservation de l'espèce selon les critères proposés par la Liste Rouge de l'UICN.

La présente recherche a montré que les sites d'occurrence de *B. plantagineum* occupent une tranche d'altitude comprise entre un minimum de 36 m et un maximum de 645 m dans la zone d'étude. L'espèce n'a pas été observée en deçà de 36 m d'altitude, contrastant avec les observations de Saadi et Benali (2015) qui l'ont détectée à 5 m d'altitude au Cap Bouak. En revanche, les observations de *B. plantagineum* dans les falaises et les milieux rupestres exposés au nord à ambiance humide sont en accord avec ceux de Rebbas (2014) qui rapporte que le groupement à *B. plantagineum* et *Hypochoeris saldensis* occupe les versants nord du Cap Carbon, Cap Bouak, de la Pointe Noire et du Djebel Gouraya.

L'étude a montré que la distribution des sites d'occurrence de *B. plantagineum* est localisée seulement dans la partie orientale et centrale du PNG. Dans la zone d'étude, les secteurs où l'espèce est présente sont M'Cid-el-Bab, Yemma Yamna et Yemma Gouraya. Saadi et Benali (2015) ont identifiés d'autres secteurs d'occurrence principaux, à savoir : le Cap Carbon, le Phare, la Pointe Noire, les Salines, le Pic des Singes et le Cap Bouak. Ainsi, les zones et les secteurs susmentionnés doivent être considérés comme prioritaires pour la conservation durable de l'espèce, et de ce fait être l'objet d'une surveillance par les autorités du PNG.

Excepté son absence dans les habitats qui lui sont défavorables tel que les zones boisées et les matorrals denses (E. Véla pers. comm.), *B. plantagineum* n'a pas aussi été détecté dans des habitats qui lui sont potentiellement propices à son installation, comme par exemple, les formations végétales peu denses avec affleurements rocheux dans la zone de Tazeboucht, à

l'ouest du PNG. La méconnaissance de l'écologie de l'espèce ne permet pas d'expliquer l'absence de cette dernière dans les habitats qui lui sont potentiellement favorables. De façon similaire, l'absence de données scientifiques sur l'écologie de la Sabline de Marseille *Arenaria provincialis* n'a pas permis à Auda (2005) d'expliquer l'absence de l'espèce dans le Massif de la Nerthe (nord-ouest de Marseille), les Alpilles et les collines de Toulon (France) abritant des habitats pourtant favorables. Cependant, l'interprétation des observations réalisées dans la zone d'étude est tempérée par le fait qu'une partie des individus de *B. plantagineum* ait pu échapper à la détection dans les sites potentiellement favorables.

Dans la zone d'étude, la taille de la population de *Bupleurum plantagineum* a été estimée à 5997 individus, incluant 3348 individus matures ; le Secteur de M'Cid-el-Bab abritant les plus gros effectifs. Comparée à la partie orientale du PNG étudiée par Saadi et Benali (2015), la zone présentement prospectée héberge de loin les plus gros effectifs de *B. plantagineum* (n=5997 vs. n=691, respectivement). Toutefois, il est à noter qu'il est possible que la partie orientale de l'aire protégée abrite un nombre plus élevé d'individus que celui documenté étant donné que 4 zones potentiellement favorables à l'espèce n'ont pu être prospectées en raison de leur inaccessibilité (Saadi et Benali, 2015). Il en va de même dans le cas de cette étude où certaines zones n'ont pu faire l'objet de dénombrement faute d'accessibilité.

Les données combinées de l'étude de Saadi et Benali (2015) et la présente recherche a révélé un effectif d'individus matures de *B. plantagineum* supérieur à celui requis par la Liste Rouge de l'UICN pour l'attribution de la catégorie *Vulnérable* (3922 vs. ≤ 1000) ; excluant l'inclusion de l'espèce dans cette catégorie, ainsi que dans celle *En danger et En danger critique* en utilisant le sous-critère D1 relatif au nombre d'individus matures des populations très petites et restreintes (critère D) (Standards and Petitions Working Group, 2006). Par contre, l'utilisation du critère D2 relatif à la zone d'occupation d'une très petite population autorise l'attribution de la catégorie *Vulnérable* à *B. plantagineum*.

En plus du fait que *B. plantagineum* soit caractérisé par une distribution géographique très restreinte, il partage aussi d'autres caractéristiques typiques des espèces rares : il occupe un habitat spécialisé représenté notamment par les versants exposés au nord des falaises et des habitats rupestres à forte teneur en humidité ; et il ne subsiste que sous forme d'une petite population (cf. Primack et al. 2010). Comme le souligne ce dernier auteur, les espèces rares sont particulièrement vulnérables à l'extinction (Primack et al. 2010). Il est à souligner que le

caractère très *rare* de *B. plantagineum* a été documenté par Quézel & Santa (1963), ainsi que Walter et Gillett (1998) dans leur évaluation des plantes menacées de l'UICN en 1997.

L'application d'autres critères d'évaluation de l'UICN n'a pu être possible à cause de l'absence de données sur les tendances démographiques de la population (en déclin ou non) de *B. plantagineum* supposée stable. Avec l'attribution du statut *Vulnérable*, l'espèce figure dans la catégorie de menace la plus basse ; mais il ne faut pas perdre de vue que si des modifications négatives de la qualité de son habitat s'opèrent, l'espèce peut se voir attribuer un statut de menace plus élevé. Il faudrait donc opter pour une stratégie de conservation proactive consistant à surveiller l'espèce dans son habitat et mettre en place un plan de conservation *in situ* de la population existante de *B. plantagineum* dans le PNG. Cela dit, il est important d'initier des études sur l'écologie de l'espèce pour mieux comprendre son fonctionnement dans son habitat naturel ; ce qui aura un impact positif sur sa gestion et sa conservation *in situ*.

Chapitre 7. Conclusion générale

La présente étude sur le Buplèvre à feuille de plantain *Bupleurum plantagineum*, espèce végétale endémique du Djebel Gouraya et ses environs au sein du PNG (Béjaïa, Algérie) a fait l'objet d'une évaluation de sa distribution et de la taille de sa population.

Les résultats de l'étude, combinés à ceux de Saadi et Benali (2015) constituent les premières données sur le statut de conservation de *B. plantagineum* dans son habitat naturel dans le but de mettre ces dernières à disposition des experts de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) pour l'évaluation du statut de conservation de l'espèce.

La présente étude s'est principalement intéressée à la partie centrale et occidentale du PNG. Les prospections de terrain ont montré que le *B. plantagineum* est distribué à l'est et au centre de la zone d'étude. L'espèce est présente essentiellement en exposition nord sur les falaises et les habitats rupestres à atmosphère humide en trois localités ; à savoir M'Cid-el- Bab, Yemma Gouraya et Yemma Yemna. La présence a été notée dans une tranche d'altitude comprise entre 36 m (M'cid-El-Bab) et 645 m (Yemma Yamna) au-dessus du niveau de la mer ; exception faite pour la localité de Yemma Yemna où la présence de l'espèce a légèrement débordé sur le versant sud. Par ailleurs, *B. plantagineum* n'a pas été détecté dans des habitats qui paraissaient propices à son installation, comme cela a été le cas de la zone de Tazeboucht, à l'ouest du PNG. L'estimation de la taille de la population de *B. plantagineum* dans la zone d'étude a abouti à un total de 5997 individus, incluant 3348 individus matures. Sur la base du critère D2, relatif à la zone d'occupation restreinte d'une petite population, appliqué à la population de l'espèce dans le PNG, le statut de conservation *Vulnérable* a été suggéré pour qualifier *B. plantagineum*.

Il est important de considérer les sites identifiés dans la zone d'étude comme importants pour la conservation durable de l'espèce, à savoir Yemma Gouraya, M'Cid-el- Bab et Yemma Yamna qui hébergent des effectifs élevés. En prenant en compte la présente évaluation, *B. plantagineum* figure dans la catégorie de menace la plus faible, mais cela n'implique pas forcément que l'espèce est à l'abri d'une requalification de son statut de conservation vers un niveau de menace plus élevé si par exemple son habitat est menacé et/ou atteint (exemple :

ouverture de carrières faisant suite à un déclassement de l'aire protégée. Une stratégie de gestion/conservation proactive de l'espèce et de son habitat à travers des plans d'action est à privilégier, ainsi que la sensibilisation du public et des décideurs en faveur de l'importance du PNG au profit des générations futures.

Références bibliographiques

Ashour M.L., Wink M. (2010) Genus *Bupleurum*: a review of its phytochemistry, pharmacology and modes of action. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 63: 305–321.

Anonyme (2005). Déclaration de Paris sur la Biodiversité. Déclarations finales.

Auda, P. (2005). Etude de faisabilité d'un plan de gestion d'une espèce végétale protégée et endémique de Provence : *Gouffeia arenarioides* DC (*Arenaria provincialis* Chater et Halliday, *Caryophyllaceae*). Master professionnel "Sciences de l'Environnement Terrestre", Université d'Aix-Marseille 3 / S.A.R.L. Ecologie et Médiation.

Bagnouls, F. et Gaussen, H. (1957). Les climats biologiques et leur classification. *Ann. Géogr.* 355,193-220.

Base de données des Plantes d'Afrique [version 3.4.0]. Conservatoire et Jardin botaniques & South African National Biodiversity Institute. <http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/recherche.php?langue=fr>. [Date d'accès : 01/06/2016].

Battandier, J.A. & Trabut, L.C. (1888-1890). Flore de l'Algérie. [Ancienne flore d'Alger transformée], contenant la description de toutes les plantes signalées jusqu'à ce jour comme spontanées en Algérie : Dicotylédones par Jules Aimé Battandier, Paris, J.-B. Baillière et fils.

Bolger, T. (2001). The functional value of species biodiversity: A review. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* 101B (3): 199–224.

Cauwet-Marc, A.M. et Carbonnier, J. (1979). Quelques indications sur l'utilisation des espèces rattachées au genre *Bupleurum* L. (Ombelliferae). *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée* 1 : 51-59.

CENEAP (non daté). Parc National du Gouraya, wilaya de Béjaïa- Actualisation du Zonage du Parc National du Gouraya, Phase1: Diagnostic et état des lieux. Centre National

d'Etudes et d'Analyses pour la Population et le développement. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Alger.

Desfontaines, R. (1785). Flora atlantica :sive historia plantarum quae in Atlante, agro tunetano et algeriensi crescent. Parisiis : L.G. Desgranges.

Direction Générale des Forêts & Parc National de Theniet El Had (2006). Atlas des Parcs Nationaux Algériens. Parc National de Theniet El Had.

Dobignard, A. et Chatelain, C. (2010-2013). Index synonymique et bibliographique de la flore d'Afrique du Nord. Genève : Editions des Conservatoire et Jardin botanique.

DPAT (1995). Bulletin de la Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire. Wilaya de Béjaïa.

Duplan, L. (1952). La région de Bougie. 19^{ème} congrès Géol. Intern. Mong. Rég. , 1^{er} Série, 17. Alger. 45p.

Duplan, L. et Grevelle, M. (1960). Notice explicative de la carte géologique au 1/50.000ème Bougie. Pub. Serv. Carte géol. De l'Algérie, Alger.

Emberger, L. (1955). Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. ,Fac. Scien. Série Bot. 7: 3-43.

Gouvernement Général de l'Algérie, Service des Eaux et Forêts & Commissariat Général du Centenaire (1930). Les Parcs Nationaux en Algérie. Alger : Jules Carbonel.

IUCN (2004). An Assessment of Progress 2003. The IUCN Programme. IUCN, Gland,, Switzerland and Cambridge, UK

JORADP (1984). Décret n°84-327 du 3 novembre 1984 portant création du Parc National de Gouraya (wilaya de Bejaia). Journal Officiel de la République Algérienne démocratique et Populaire. 07-11-1984. 55:1277.

JORADP (2012). Décret exécutif n°12 - 03 du 10 et du 4 janvier 2012 fixant la liste des espèces végétales non cultivées protégées. Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire. 312-39.

Khelifa, A. (2016). Béjaïa – Capitale des Lumières. Alger : Gaïa Editions.

Laouer, H., Hirèche, Adjal, Y., Prado, S., Boulaacheb, N., Akkal, S., Singh, G., Singh, P., Isidorov, V.A. et Szczepaniak, L. (2008). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of *Bupleurum montanum* and *B. Plantagineum*. *Natural Product Communications* 4(11): 1605-1610.

Nicolè, F. (2005). Biologie de la Conservation appliquées aux plantes menacées des Alpes. Écologie, Environnement. Grenoble I, France : Université Joseph-Fourier.

ONM (non daté). Données climatiques de la station météorologique de Béjaïa (document interne). Office National Météorologique Algérien

Pan, S.-L. (2006). *Bupleurum Species* Scientific Evaluation and Clinical applications. CRC Press.

Picci, V., Atzei, A. & Manunta A. (1974). About the content essential oils in the officinal species of Sardinia. The essential oils in the Umbelliferae of Sardinia. *Riv. Ital. Essenze Profumi Piante offic. Aromi Saponi Cosmet. Aerosol* 56 (5) : 239-244.

Pons, A., Quezel, P. (1955). Contribution à l'étude de la végétation des rochers maritimes du littoral de l'Algérie central et occidentale. *Bull. Soc. Hist. Afr. Nord* 46 (1-2), 48-80.

Primack, R., Sarrazin, F. & Lecomte, J. (2012). Biologie de la conservation. France : Dunod.

Quézel, P. et Santa, S. (1962-1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionale (2 volumes). Paris : C.N.R.S.

Raphael, M.G. & Molina, R. (2007). Conservation of Rare or Little-Known Species: Biological, social, and economic considerations. Washington, D.C., USA: Island Press.

Rebbas, K. (2014). Développement durable au sein des aires protégées algériennes, cas du Parc National de Gouraya et des sites d'intérêt biologique et écologique de la région de Béjaïa Thèse de Doctorat en Sciences, option: Ecologie. Algérie : Université de Sétif.

Saadi, N. & Benali, L. (2015). Cartographie de la répartition et estimation de la taille de la population de Buplèvre à feuille de plantain (*Bupleurum plantagineum* Desf.) du littoral oriental de Djebel Gouraya – Petite Kabylie, Algérie. Mémoire de Master en Sciences Naturelles de l'Environnement. Béjaïa (Algérie) : Université de Béjaïa.

Service de la Carte Géologique d'Algérie, (1960). Carte géologique détaillée de bougie à 1/50000 publiée par le service de la carte géologique de l'Algérie. Alger.

Standards and Petitions Working Group. 2006. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006.

Tournefort (de) P. (1694). Eléments de Botanique ou Méthode pour reconnaître les plantes (3vol.). Paris.

IUCN (2001). Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge, Version 3.1, Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. Gland. Suisse : IUCN.

IUCN (2012). Lignes Directrices pour L'application des Critères de la Liste Rouge de L'UICN aux niveaux Régional et National, Version 4.0. Gland. Suisse : IUCN.

IUCN France (2011). Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées – Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Paris, France.

UNESCO MAB Biosphere Reserves Directory. Dernière mise à jour: 03/04/2006
<<http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/biores.asp?code=ALG+06&mode=all>>
> [accès le 12 mars 2016].

Véla, E. & Benhouhou, S. (2007). Evaluation d'un nouveau point-chaud de biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen (Afrique du nord). *C. R. Biologies* 330 : 589–605.

Wang Q-Z., He X-J., Zhou S-D., Wu Y-K., Yu Y., Pang Y-L. (2008). Phylogenetic inference of the genus *Bupleurum* (Apiaceae) in Hengduan Mountains based on chromosome counts and nuclear ribosomal DNA ITS sequences. *Journal of Systematics and Evolution* 46: 142–154.

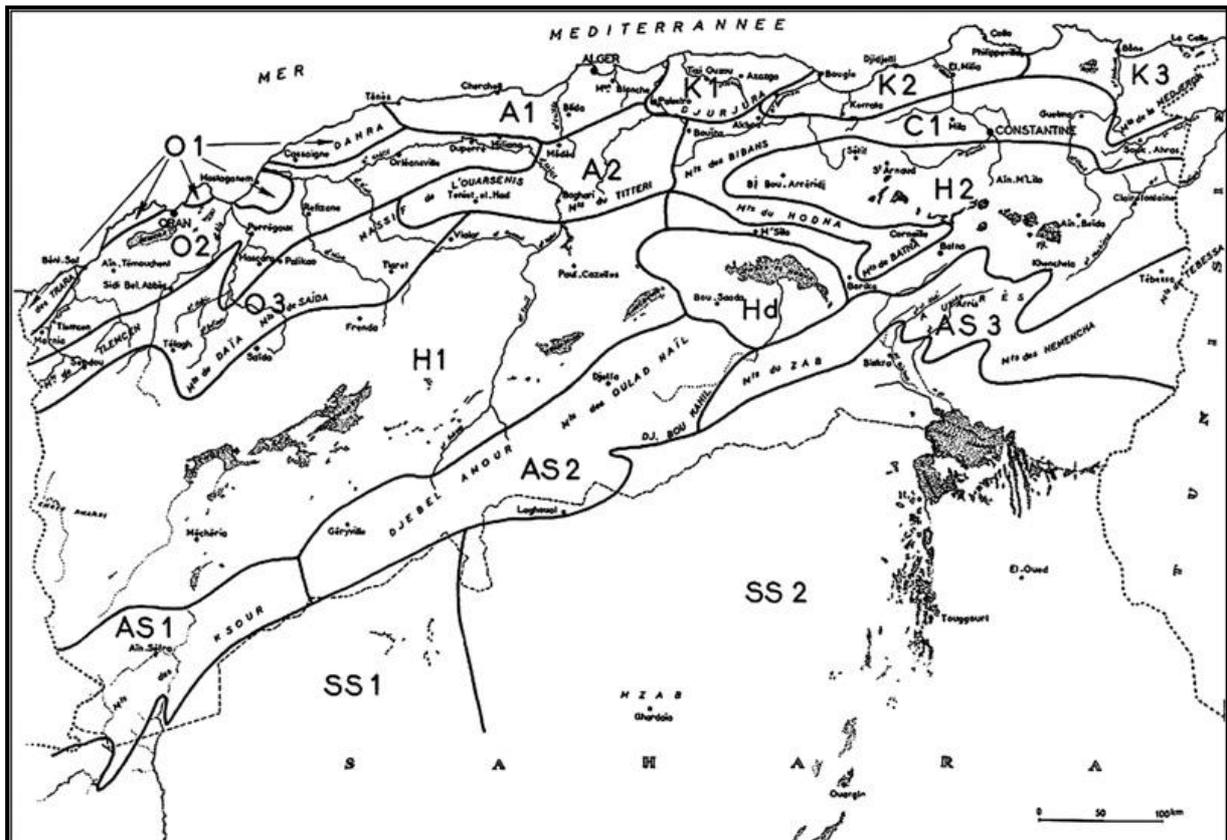
Walter, K.S. et Gillet, H.J. (1998). IUCN Red List of Threatened Plants. IUCN, Gland Suisse (CH) & Cambridge (UK).

WWF (2012). Living Planet Report 2012. Gland, Switzerland: WWF International

N Yahi, E Véla, S Benhouhou, G De Belair, R Gharzouli (2012). Identifying Important Plants Areas (Key Biodiversity Areas for Plants) in northern Algeria. *Journal of Threatened Taxa* 4 (8), 2753-2765

Zemouri, T. et Mansouri, F. (2012). Etude morphologique et cytogénétique de *Bupleurum plantagineum* Desf. (Apiaceae), endémique au Golfe de Béjaïa. Mémoire de fin de cycle. Master II en Biologie. Université de Béjaïa.

Annexe I. Secteurs phytogéographiques du Nord de l'Algérie (Quézel et Santa, 1962 ; légende modifiée).



[K: Secteur Kabyle et Numidien (KI: Grande Kabylie; K 2 : Petite Kabylie; K 3: Numidie [de Skikda à la frontière tunisienne]) ; A: Secteur algérois (A1: Sous-secteur Littoral; A 2: Sous-secteur de l'Atlas Tellien) ; C1: Secteur du Tell Constantinois ; O: Secteur Oranais (O1: Sous-secteur des Sahels Littoraux ; O2: Sous-secteur des Plaines Littorales; O3: Sous-secteur de l'Atlas Tellien) ; H: Secteur des Hauts-Plateaux (H1: Sous-secteur des Hauts-Plateaux Algérois et Oranais; H2: Sous-secteur des Hauts-Plateaux Constantinois) ; AS: Secteur de l'Atlas Saharien (AS1: Sous-secteur de l'Atlas Saharien Oranais; AS2: Sous-secteur de l'Atlas Saharien Algérois; AS3: Sous-secteur de l'Atlas Saharien Constantinois [Aurès compris]) ; SS: Secteur du Sahara Septentrional (SS1: Sous-secteur Occidental du Sahara Septentrional; SS 2: Sous-secteur Oriental du Sahara Septentrional ; Hd: Sous-secteur du Hodna)].

**Annexe II. Extrait de la liste des espèces végétales protégées en Algérie
mentionnant *Bupleurum plantagineum* (JORADP, 2012).**

24 Safar 1433 18 janvier 2012	JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 03	33
ANNEXE (suite)		
<i>Linaria peltieriana</i>	Linaire de Pélissier	ليناريا بليسيريانا
<i>Linaria peltieri</i>		ليناريا بلتييري
<i>Linaria villosa ssp macrocalyx</i>	Linaire velue	ليناريا فيلوزا ماكروكاليكس
<i>Odontites discolor</i>	Odontites à deux couleurs	أودونتيتيس ديسكولور (تلرووست)
<i>Odontites fradini</i>	Odontites de Fradin	أودونتيتيس فراديني (تلرووست)
<i>Odontites lutea</i>	Odontites jaune	أودونتيتيس لوتيا (تلرووست الصفراء)
<i>Odontites purpurea ssp ciliata</i>	Odontite pourpre	أودونتيتيس بور بيريا سيلياتا (تلرووست)
<i>Odontites violacea</i>		أودونتيتيس فيولاسيا
<i>Pedicularis numidica</i>	Pédiculaire de Numidie	بيديكولاريس نوميدিকা
<i>Scrofularia tenuipes</i>	Scrofulaire grêle	سكروفولاريا تنويباس (قوزنة - فرسة)
<i>Veronica scutellata</i>	Véronic à écussons	فيرونیکا سكوتلاتا
SOLANACEAE :		
<i>Hyosyanus muticus subsp falczlez</i>	Jusquiane blanche	إيوسيانيس موتيكوس فاليزليز (أفلحليج)
<i>Mandragora autumnalis</i>	Mandragore	ماندراغورا أوتومناليس
<i>Withania adpressa</i>	Vithania serrée	ويتانيا أدبريسا (عابد - فركاع - سم الفاروروري)
TAMARICACEAE :		
<i>Tamarix balansae</i>	Tamaris	تاماريكس بالانسي (أزووا - طرفة)
UMBELLIFEREAE/APIACEA :		
<i>Ammiopsis aristidis</i>	Ammiette	أميويسيس أريستيديس (النوخية)
<i>Bunium chabertii</i>	Bunium de Chabert	بونيوم شابرتي (أكستار)
<i>Bunium crassifolium</i>	Bunium à feuilles épaisses	بونيوم كراسيفوليوم (أكستار)
<i>Bunium elatum</i>	Bunium à feuilles larges	بونيوم إيلاتوم (أكستار)
<i>Bupleurum plantagineum</i>	Buplèvre à feuilles larges	بوبلوروم بلانتاجينيوم (أقربان)
<i>Carum foetidum</i>	Carvi fétide	كاروم فويتيدوم (أزرر - نوداد)
<i>Crithmum maritimum</i>	Perce pierre maritime	كريتموم ماريتيموم (شمرة البحرية)

Annexe III. Statut « rare » attribué à *Bupleurum plantagineum* sur la Liste Rouge des plantes Menacées de l'UICN en 1997 (Walter et Gillett, 1998).

The 1997 IUCN Red List of Threatened Plants	
Magnoliopsida (dicots): Umbelliferae: <i>Bupleurum</i>	
R	Greece
R	<i>Bupleurum anatolicum</i> Huber-Mor. & Reese 12840
R	12840 Turkey 12840
R	<i>Bupleurum antonii</i> Maire
R	Morocco
V	<i>Bupleurum bourgaei</i> Boiss. & Reut. 11496
V	11496 Spain 11496
E	<i>Bupleurum capillare</i> Boiss. & Heldr. 8060, 20171
E	Greece (Delphi-Levadha) 8060
R	<i>Bupleurum davisii</i> Snogerup 12840
R	12840 Turkey 12840
R	<i>Bupleurum dianthifolium</i> Guss. 18264, 20171
R	18264 Italy - Sicily (Isola di Marettimo) 18264
R	<i>Bupleurum eginense</i> (Wolff) Snogerup 12840
R	12840 Turkey 12840
V	<i>Bupleurum elatum</i> Guss. 18264, 20171
V	18264 Italy - Sicily (Madonie Mts.) 20738
R	<i>Bupleurum eruberescens</i> Boiss. 12840
R	12840 Turkey 12840
V	<i>Bupleurum falcatum</i> L. ssp. <i>dilatatum</i>
V	Schur 8000, 20171
V	19751 Poland 19751
V	19321 Slovakia 19321
R	<i>Bupleurum foliosum</i> Salzm. ex DC. 19052, 20171
R	Spain 19052
Ex	19052 United Kingdom - Gibraltar 19052
V	<i>Bupleurum gaudianum</i> Snogerup 20730
V	20730 Greece - Crete 20730
V	<i>Bupleurum handiense</i> (Bolte) Kunkel 17891
V	20750 Spain - Canary Is. 17891
E	<i>Bupleurum kakiskatae</i> Greuter 10260
E	20730 Greece - Crete 10260
R	<i>Bupleurum koechlii</i> Fenzl 12840
R	12840 Turkey 12840
E	<i>Bupleurum latissimum</i> Nakai 15957
E	17577 Korea, South (Dagelet & Ulung Is.) 15957
R	<i>Bupleurum nipponicum</i> Kozo-Polj. var. <i>yesoense</i>
R	Hara 10572
R	10572 Japan 10572
R	<i>Bupleurum pauciradiatum</i> Fenzl 12840, 20171
R	12840 Turkey 12840
I	<i>Bupleurum pendikum</i> Snogerup 12840
I	12840 Turkey 12840
R	<i>Bupleurum plantagineum</i> Desf. 10488
R	14958 Algeria 10488
R	<i>Bupleurum polyactis</i> Post ex Snogerup 12840
R	12840 Turkey 12840
R	<i>Bupleurum pulchellum</i> Boiss. & Heldr. 12840
R	12840 Turkey 12840
R	<i>Bupleurum salicifolium</i> R. Br. ssp. <i>aciphyllum</i>
R	Sunding & Kunkel
R	Spain - Canary Is.
I	<i>Bupleurum sintenisii</i> Aschers. & Urban ex Huter 14230
I	5409 Cyprus 14230
R	<i>Bupleurum subspinosum</i> Maire
R	Morocco
R	<i>Bupleurum subuniflorum</i> Boiss. & Heldr. 12840
R	12840 Turkey 12840
R	<i>Bupleurum zoharii</i> Snogerup 12840
R	12840 Turkey 12840
V	<i>Cachrys ferulacea</i> (L.) Calest. 17823, 20171
V	19949 Romania 20631
R	<i>Carum asinorum</i> Litard. & Maire
R	Morocco
I	<i>Carum calcicolum</i> Balf. f. 15534
I	15534 Yemen - Socotra 15534
R	<i>Carum lacuum</i> Emberger
R	Morocco
R	<i>Carum montanum</i> (Coss. & Dur.) Benth. & Hook. 10488
R	14958 Algeria 10488
R	<i>Carum proliferum</i> Maire
R	Morocco
R	<i>Carum rupicola</i> Hardvig & Strid 12840
R	12840 Turkey 12840
Ex/E	<i>Carum villosum</i> Haines 11494
Ex/E	11494 India - Bihar (Ramnagar, North Champaran) 11494
I	<i>Centella hermännifolia</i> (Echl. Zeyh.) Domin var. <i>hermannifolia</i> 20604
I	20604 South Africa - Cape Province 20604
R	<i>Centella obtriangularis</i> Cannon 7749
R	Mozambique 7749
I	<i>Cephalopodium badachschanicum</i> Korovin 5942
I	5942 Tajikistan 5942
I	<i>Chaerophyllum azoricum</i> Treel, 8000, 20171
I	19174 Portugal - Azores 8000
R	<i>Chaerophyllum coloratum</i> L. 20178, 20171
R	20178 Albania 20178
R	21091 Bosnia & Herzegovina 21091
R	(former) Yugoslavia
V	<i>Chaerophyllum creticum</i> Boiss. & Heldr. 20171
V	20730 Greece - Crete 20730
R	<i>Chaerophyllum hakkiaricum</i> Hedge & Lamond 12840
R	12840 Turkey 12840
R	<i>Chaerophyllum heldreichii</i> Orph. ex Boiss. 20178, 20171
R	20178 Albania 20178
R	Greece
R	<i>Chaerophyllum karsianum</i> Kit Tan ex Ocaakverdii 12840
R	12840 Turkey 12840
I	<i>Chaerophyllum orientalis</i> (Clarke) Mukh. 13883
I	13883 India - Arunachal Pradesh (Naga hills) 13883
R	<i>Chamarea longipedicellata</i> B.L.Burtt 20604
R	20604 South Africa - Cape Province 20604
R	<i>Chamarea snijmaniae</i> B.L.Burtt 20604
R	20604 South Africa - Cape Province 20604
E	<i>Changium smyrnioides</i> Wolff 17617
E	17617 China - Anhui 11139
E	17617 China - Jiangsu 11139
E	17617 China - Jiangxi 11139
E	17617 China - Zhejiang 11139
V	<i>Cicuta maculata</i> L. var. <i>victorinii</i> (Fern.)
V	Boivin 20850, 13967
V	20850 Canada - Quebec 20850
R	<i>Coelopleurum trichocarpum</i> (Hara) Kitag. 10572
R	10572 Japan 10572

Annexe IV. Résumé des cinq critères (A-E) utilisés pour évaluer l'appartenance d'un taxon à une catégorie de menace (En danger critique d'extinction, En danger et Vulnérable) (Source : UICN 2001)

Utiliser l'un des critères A-E	En danger critique d'extinction	En danger	Vulnérable
A. Réduction de la population Déclin mesuré sur la plus longue des deux durées : 10 ans ou 3 générations.			
	A1 ≥ 90%	≥ 70%	≥ 50%
	A2, A3 & A4 ≥ 80%	≥ 50%	≥ 30%
<p>A1. Réduction de la taille de la population constatée, estimée, déduite ou supposée, dans le passé, lorsque les causes de la réduction sont clairement réversibles ET comprises ET ont cessé, en se basant sur l'un des éléments suivants:</p> <p>(a) l'observation directe ;</p> <p>(b) un indice d'abondance adapté au taxon ;</p> <p>(c) la réduction de la zone d'occupation, de la zone d'occurrence et/ou de la qualité de l'habitat ;</p> <p>(d) les niveaux d'exploitation réels ou potentiels ;</p> <p>(e) les effets de taxons introduits, de l'hybridation, d'agents pathogènes, de substances polluantes, d'espèces concurrentes ou parasites.</p> <p>A2. Réduction de la population constatée, estimée, déduite ou supposée, dans le passé, lorsque les causes de la réduction n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles, en se basant sur l'un des éléments (a) à (e) mentionnés sous A1.</p> <p>A3. Réduction de la population prévue ou supposée dans le futur (sur un maximum de 100 ans), en se basant sur l'un des éléments (b) à (e) mentionnés sous A1.</p> <p>A4. Réduction de la population constatée, estimée, déduite ou supposée (sur un maximum de 100 ans), sur une période de temps devant inclure à la fois le passé et l'avenir, lorsque les causes de la réduction n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles, en se basant sur l'un des éléments (a) à (e) mentionnés sous A1.</p>			
B. Répartition géographique, qu'il s'agisse de B1 (zone d'occurrence) ET/OU B2 (zone d'occupation):			
• Zone d'occurrence	< 100 km ²	< 5,000 km ²	< 20,000 km ²
• Zone d'occupation	< 10 km ²	< 500 km ²	< 2,000 km ²
ET au moins 2 des conditions suivantes:			
• Répartition spatialement fragmentée, OU nb de localités	= 1	≤ 5	≤ 10
<p>(b) Déclin continu de l'un des éléments suivants: (i) zone d'occurrence, (ii) zone d'occupation, (iii) superficie, étendue et/ou qualité de l'habitat, (iv) nombre de localités ou de sous populations, (v) nombre d'individus matures.</p> <p>(c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments suivants: (i) zone d'occurrence, (ii) zone d'occupation, (iii) nombre de localités</p>			
C. Petite population et déclin:			
Nombre d'individus	< 250	< 2,500	< 10,000

matures			
ET C1 ou C2:			
C1. Un déclin continu estimé à au moins : (max de 100 ans dans l'avenir)	25% en 3 ans ou 1 génération	20% en 5 ans ou 2 générations	10% en 10 ans ou 3 générations
C2. Un déclin continu ET (a) et/ou (b):			
Nombre d'individus matures dans la plus grande sous population:	< 50	< 250	< 1,000
ou			
(a) % d'individus dans une sous population au moins =	90%	95%	100%
(b) Fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures.			

D. Population très petite et restreinte (D1 ou D2)

Soit :

Nb d'individus matures	≤ 50	≤ 250	D1. ≤ 1,000
		ET/OU	
Zone d'occupation restreinte		D2. AOO < 20 km ² ou	nb de localités ≤ 5

E. Analyse quantitative

Indiquant que la probabilité d'extinction dans la nature est d'au moins	50% sur 10 ans ou 3 générations (100 ans max)	20% sur 20 ans ou 5 générations (100 ans max)	10% sur 100 ans
---	---	---	-----------------

Résumé

La présente étude a pour but de rassembler les premières données sur la taille de la population et la distribution géographique de *Bupleurum plantagineum* dans les parties centrale et occidentale du PNG, nord est de l'Algérie, et ce pour l'évaluation de son statut de menace par la Liste Rouge de l'UICN. A partir des données collectées sur le terrain dans le territoire du PNG (partie orientale et occidentale), cette étude a établi une évaluation du statut de conservation de l'espèce.

La répartition géographique du *B. plantagineum* dans la zone prospectée s'est avérée être non homogène, étant donné que la plupart des individus sont localisés au centre et à l'est du PNG. Un effectif de 3348 individus matures de *B. plantagineum* a été estimé dans la zone d'étude, cette population occupe essentiellement trois localités de présence : Yemma Gouraya, Yemma Yamna et M'Cid-el-Bab). L'absence de détection de *Bupleurum plantagineum* dans des habitats qui lui sont potentiellement favorables reste inexplicée.

Enfin, le critère D2, relatif à la zone d'occupation restreinte d'une très petite population, de la Liste Rouge de l'UICN suggère l'attribution du statut de conservation *Vulnérable* à la population de *B. plantagineum*.

Mots clés

Bupleurum plantagineum, cartographie, distribution géographique, taille de la population, Parc National de Gouraya, Béjaïa, Algérie, espèce menacée, endémisme, Liste Rouge de l'UICN.

Abstract

The purpose of this study was to collect the first data on the population size and geographic distribution of *Bupleurum plantagineum* in the central and western parts of Gouraya National Park (GNP), north eastern Algeria, to be used for the assessment of its conservation status by the IUCN Red List.

The geographical distribution of *B. plantagineum* in the surveyed area was found to be uneven: most individuals were located in the central and eastern parts of the protected area. A population size totaling 3348 mature individuals of *B. plantagineum* was estimated in the study area; mainly found at three locations: Yemma Gouraya, Yemma Yamna and M'Cid-el-Bab. The non-detection of *B. plantagineum* in presumably favorable habitats remains unexplained.

Finally, the application of criterion D2 – Limited Area of Occupancy of a very small population to *B. plantagineum* suggests the inclusion of the latter in the *Vulnerable* threat category.

Keywords

Bupleurum plantagineum, mapping, geographical distribution, population size, Gouraya National Park, Béjaïa, Algeria, threatened species, endemism, IUCN Red List.