

LA FLORE RARE, ENDÉMIQUE ET MENACÉE DES MONTS DE SAIDA (ALGÉRIE)

AOUADJ Sid Ahmed^{1*}, NASRALLAH Yahia², HASNAOUI Okkacha¹ et KHATIR Hadj³

1. Université Abou Bakr Belkaid, Tlemcen- Faculté SNV-STU -Département d'Ecologie et environnement- Laboratoire d'écologie et gestion des écosystèmes naturels, Tlemcen, Algérie.
2. Université Dr Tahar Moulay, Saida-Faculté des Sciences-Département de Biologie-Laboratoire Laboratoire de Biotoxicologie, Pharmacognosie et Valorisation Biologique des Plantes, Saida, Algérie.
3. Consultant scientifique privé. Inc. Montréal, Canada.

Reçu le 29/09/2019, Révisé le 20/05/2020, Accepté le 23/05/2020

Résumé

Description du sujet : Le secteur Oranais (O) est le secteur biogéographique le plus riche en espèces endémiques avec 103 taxons. Ce grand taux d'endémisme s'explique par le fait que cette zone fait partie du point-chaud de la phytodiversité « complexe bético-rifain ». Ce point-chaud appartient aux zones de refuge du petit Maghreb, une région très phyto-diversifiée. Le présent travail porte sur l'évaluation des ressources phylogénétiques des monts de Saida (Ouest Algérien).

Objectifs : Cette étude avait pour but la contribution à la connaissance de la flore endémique, rare et menacées des monts de Saida, il représente un complément aux publications faites sur le sous-secteur de l'atlas Tellien Oranais.

Méthodes : Sept stations homo-écologiques différentes ont été prospectées régulièrement dans le temps et dans l'espace durant la période 2017-2019 dans toutes les formations végétales (forestières, pré-forestières et pré-steppiques) des monts de Saida sur la base d'un échantillonnage stratifié (l'aire minimal=100 m²).

Résultats : 344 espèces végétales ont été identifiées, dont 31 espèces rares, 25 endémiques et 9 protégés. Certaines espèces ont été signalées pour la première fois dans ce territoire, c'est le cas par exemple de : *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, *Sedum acre* L. et *Dactylorhiza elata* (Poir.) Soó. Ce dernier est un taxon rare, endémique et quasi menacé figure sur la liste rouge de l'UCIN.

Conclusion : Il ressort clairement de cette étude que ce sous-secteur est diversifié, Parmi les taxons inventoriés, certains sont observés pour la première fois dans les monts de Saida. Le nombre important des espèces endémiques, rares et protégées permet de classer le sous-secteur Atlasique de Saida comme une zone importante pour les plantes.

Mots clés : Flore rare ; endémique ; menacée ; monts de Saida, Ouest Algérien.

THE RARE, ENDEMIC AND THREATNED FLORA OF THE MOUNTS OF SAIDA (ALGERIA)

Summary

Description of the subject: The Oranais sector (O) is the biogeographical sector richest in endemic species with 103 taxa. This high rate of endemism is explained by the fact that this zone is part of the hot spot of phytodiversity "bético-rifain complex". This hot spot belongs to the refuge zones of the small Maghreb, a very phyto-diversified region. The present work concerns the evaluation of the phylogenetic resources of the mounts of Saida (Western Algeria).

Objective: The purpose of this study was to contribute to the knowledge of the endemic, rare and endangered flora of the mounts of Saida. It is a complement to the publications made on the Oranais Tellan atlas sub-sector

Methods: Seven different homo-ecological stations were prospected regularly in time and space during the period 2017-2019 in all the vegetation formations (forest, pre-forest and pre-steppe) of the Saida mountains on the basis of a stratified sampling (minimum area = 100 m²).

Results: 344 plant species have been identified, including 31 rares, 25 endemic and 9 protected species. Some species have been reported for the first time in this territory, for example: *Anacamptis papilionacea* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, *Sedum acre* L. and *Dactylorhiza elata* (Poir.) Soó. The latter is a rare, endemic and almost endangered taxon on the UCIN Red List.

Conclusion: It is clear from these studies that this sub-sector is diversified. Among the inventoried taxa, some are observed for the first time in the mounts of Saida. This large number of endemic, rare and protected species makes it possible to classify the Atlas sub-sector of Saida as an important area for plants.

Keywords: Rare; Endemic; threatened flora; mounts of Saida; Western Algeria.

*Auteur correspondant : AOUADJ Sid Ahmed, E-mail: sidahmedaouadj@yahoo.com

INTRODUCTION

Quézel et Santa [1] ont découpé le territoire Algérien en 20 secteurs et sous-secteurs biogéographiques dont la majorité (15) pour le Nord Algérien. Le taux d'endémisme et la rareté varient d'un secteur et/ou sous-secteur à l'autre. Le nombre des taxons endémiques recensé est 464 par contre le nombre des taxons rares est de 1818 [2]. D'après Véla et Benhouhou [3] le sous-secteur (O1) est le plus riche en espèces endémiques avec 103 taxons et le sous-secteur (K2) est le plus riche en taxons rares avec 487 espèces. Ce grand taux d'endémisme et de rareté dans la Numidie (K2) et le Sous-secteur des Sahels littoraux (O1) s'explique par le fait que ces deux zones font de deux points-chauds de la phytodiversité "Kabylies-Numidie-Kroumirie" pour la première zone et "complexe bético-rifain" pour la deuxième [2].

Ces deux points-chauds appartiennent aux zones du refuge du petit Maghreb, une région très phyto-diversifiée grâce à un grand ensemble orographique et bioclimatique très varié du Sud au Nord. Sur le plan dynamique, la phytodiversité en Algérie est en régression irréversible à cause des changements globaux notamment, une forte pression anthropique et climatique [4, 5]. Les écosystèmes des monts de Saida comme toutes les formations de l'Atlas Tellien Oriental (Tlemcen, Sidi Bel Abbes, Saida, Mascara, Tiaret...etc) ont connu une régression continue à cause des incendies, l'actions anthropique, la gestion inappropriée et d'une faible pluviométrie liée à sa position géographique, incendies, actions anthropiques et la gestion inappropriée, Cette situation nécessite des stratégies de restauration et de réhabilitation urgentes [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]. De nombreuses études sur la flore et la phytodiversité ont été réalisées dans certaines régions du pays.

Parmi celles-ci citons :

Benabadji *et al.* [15] dans les monts d'Ain Fezza (Tlemcen), Medjahdi *et al.* [6] dans les monts de Traras (Tlemcen), Letreuch-Belarouci *et al.* [16] dans les subéraies du parc national de Tlemcen, Yahi *et al.* [17] dans le Nord Algérien, Babali *et al.* [10] dans la réserve de Moutas (Tlemcen), Miara *et al.* [14] dans les monts de Tiaret, Gordo et Hadjadj-Aoul [18] dans les monts des Ksour (Naama), Djebbouri et Terras [19] dans les formations forestières et pré-forestières du district de Saida etc La flore de la région de Saida est peu connue, sur le plan composition, endémisme et rareté. L'unique inventaire réalisé par Djebbouri et Terras [19]

durant la période de (2017 à 2018), a été concentré dans les formations forestières et pré-forestières. Cette étude vise à augmenter le corpus scientifique des travaux réalisés sur le sous-secteur biogéographique de l'atlas Tellien Oranais (O3) [6, 10, 14, 19] et c'est dans les formations forestières, pré-forestières et pré-steppiques des monts de Saida que notre travail a été réalisé.

Cette partie de l'Atlas Tellien n'a pas été exploré à ce jour d'où l'intérêt de cette investigation.

MATÉRIEL ET METHODES

1. Présentation de la zone d'étude

1.1. Situation géographique

La zone de l'atlas Tellien de Saida se situe au Nord-Ouest de l'Algérie occupant des espaces montagneux des massifs. Elle représente une petite partie de tout un ensemble forestier des monts de Saida où elle occupe les collines montagneuses, s'étendant sur une vingtaine de kilomètre à l'Ouest de la ville de Saida. La zone d'étude est située selon la projection longitude/latitude de type (WGS84) entre : (34,9674 degrés nord), (34,8068 degrés Sud), (0,149499 degrés Est) et (- 0,1120236 Ouest) (Fig. 1).

1.2. Orographie

D'après le MNT (modèle numérique du terrain), la zone d'étude présente un relief hétérogène, essentiellement rocheux, la superficie totale de la zone est d'environ 5624 hectares, son altitude est comprise entre 580 mètres et 1203 mètres avec une altitude moyenne de 950 mètres. La sous-zone ouest est caractérisée par une faible élévation entre 580 mètres et 900 mètres (Ce sont généralement les fonds de vallées et les zones des piémonts), tandis que l'altitude élevée distingue la sous- zone Est entre 800 et 1203 mètres. Plus de 40% de la zone est dominée par des pentes faibles (0% - 5%) qui caractérisent l'ensemble des fonds de vallées (terrains situés sur les plaines, les zones d'épandages des oueds) et de bas piémonts. 25% de la superficie à des pentes moyennes (5%-15%) et caractérise les terrains de bas piémonts de collines (djebels et zones accidentées). L'espace restant (25%) à des pentes raide (>20%), en particulier vers l'Est, qui provoque l'érosion des sols caractérisant les hauts piémonts et les sommets des massifs montagneux. Généralement, la zone d'étude est orientée sur toutes les directions. L'exposition Est et Sud reçoivent une quantité importante d'ensoleillement.

Tandis que la partie orientée vers le Nord reçoit une quantité importante d'humidité. Ces deux facteurs sont parmi les paramètres pouvant expliquer le type de végétation et l'utilisation des sols de la zone d'étude.

1.3. Sol

Les principales unités pédologiques et lithologiques caractérisant les sols de la zone d'étude sont [20] : (i) Les Lithosol : Sont assez étendus et se retrouvent sur presque tous les versants dénudés. Ils sont peu épais (moins de 20 cm généralement) et très morcelés, (ii) Les sols bruns rouges : Parmi ces sols on distingue les sols bruns rouges à horizon humifère et les sols bruns rouges méditerranéens à texture légère. Ces types de sol occupent les collines. Ils sont formés sur le calcaire ou la dolomie. Ils sont fersialitiques riches en fer et silice. Il s'agit de sols anciens dont l'évolution s'est accomplie sous forêt caducifoliée en condition plus fraîche et plus humide. Leur rubéfaction correspond à une phase plus chaude à végétation sclérophylle et a donné des sols rouges fersialitiques ou "Terra rossa".

1.4. Bioclimat

Le diagramme ombro-thermique de la station climatique de Saida entre 1980 et 2015 (Fig. 2), montre que le climat est de type méditerranéen avec une période de sécheresse longue, qui s'étale sur 6 mois à 8 mois, allant du début du mois de Mai jusqu'à la fin du mois d'Octobre (période sèche actuelle est plus longue d'un mois et demi que l'ancienne). Le régime thermique de la région est caractérisé par des températures très élevées en été et basses en hiver. Les températures les plus élevées sont enregistrées durant les mois de Juillet et Août, où elles atteignent un maximum de 36°C en moyenne pour la nouvelle période et 34°C pour l'ancienne période, ce qui correspond à une forte évaporation. Les basses températures se manifestent au mois de février avec une température moyenne de 9°C pour la nouvelle période et 8°C pour l'ancienne période et une température minimale moyenne de 2,8°C pour la nouvelle période et 2,5°C pour l'ancienne période. L'indice pluviothermique d'Emberger permet de classer la forêt domaniale de Doui Thabet dans le semi-aride supérieur ($Q_2=39$) avec une variété fraîche [21].

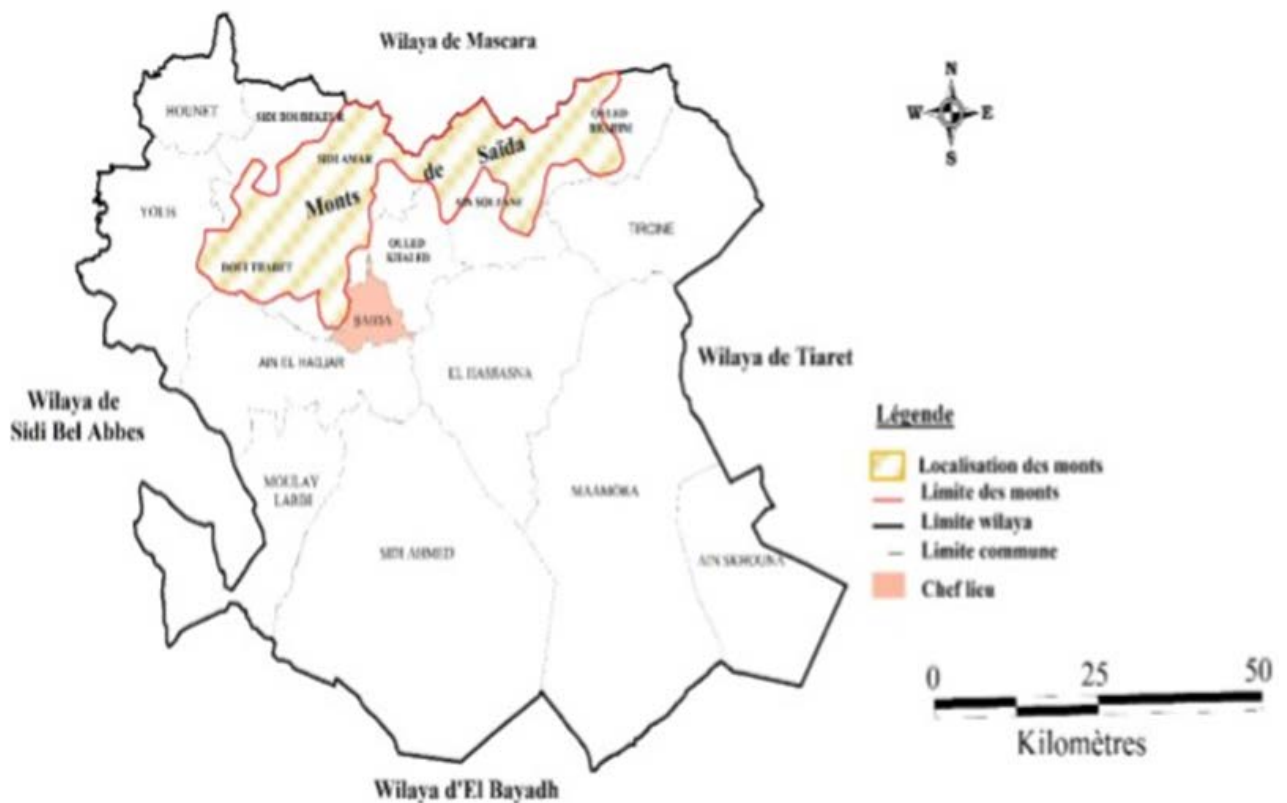


Figure 1 : Carte de situation géographique des monts de Saida

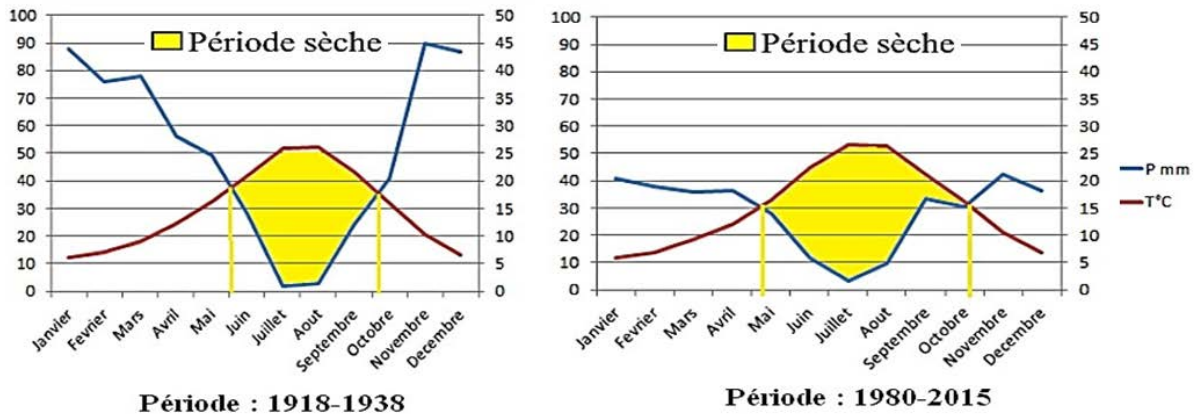


Figure 2 : Diagramme ombrothermique de la zone d'étude de la période ancienne [22] et l'Actuelle période [21].

1.5. Formations végétales

Cette zone est couverte par une végétation forestière (60%), pré-forestière (30%) et pré-steppe (10%). Elle est constituée par plusieurs groupements végétaux. On peut dégager six groupements à savoir : celui du *Pinus halepensis* (50% de la surface), *Tetraclinis articulata* (5%), *Stipa capensis* (10%), *Pistacia lentiscus* (15%), *Juniperus oxycedrus* (5%) et du *Cistus sp* (5%) [20].

2. Méthodologie

2.1. Inventaire

Des campagnes de terrains pour la réalisation des inventaires se sont déroulées durant les Automnes et les Printemps des années 2017 à 2019

(certaines plantes sont à floraison automnale, d'autres à floraison printanière : précoce et tardives). Des relevés floristiques ont été effectués dans les différents types de peuplements couvrant la totalité de notre zone d'étude [23]. Le nombre des relevés réalisés dans chaque zone homogène est fonction de la diversité des descripteurs écologiques et l'étendue de chaque formation végétale [24]. Au niveau de chaque relevé, nous avons mentionné les coordonnées géographiques, les caractéristiques pédologiques, l'orographie, le substrat, la structure et le taux de recouvrement de chaque strate, ainsi que le coefficient d'abondance-dominance (CAD) et la sociabilité de chaque espèce (Fig. 3).

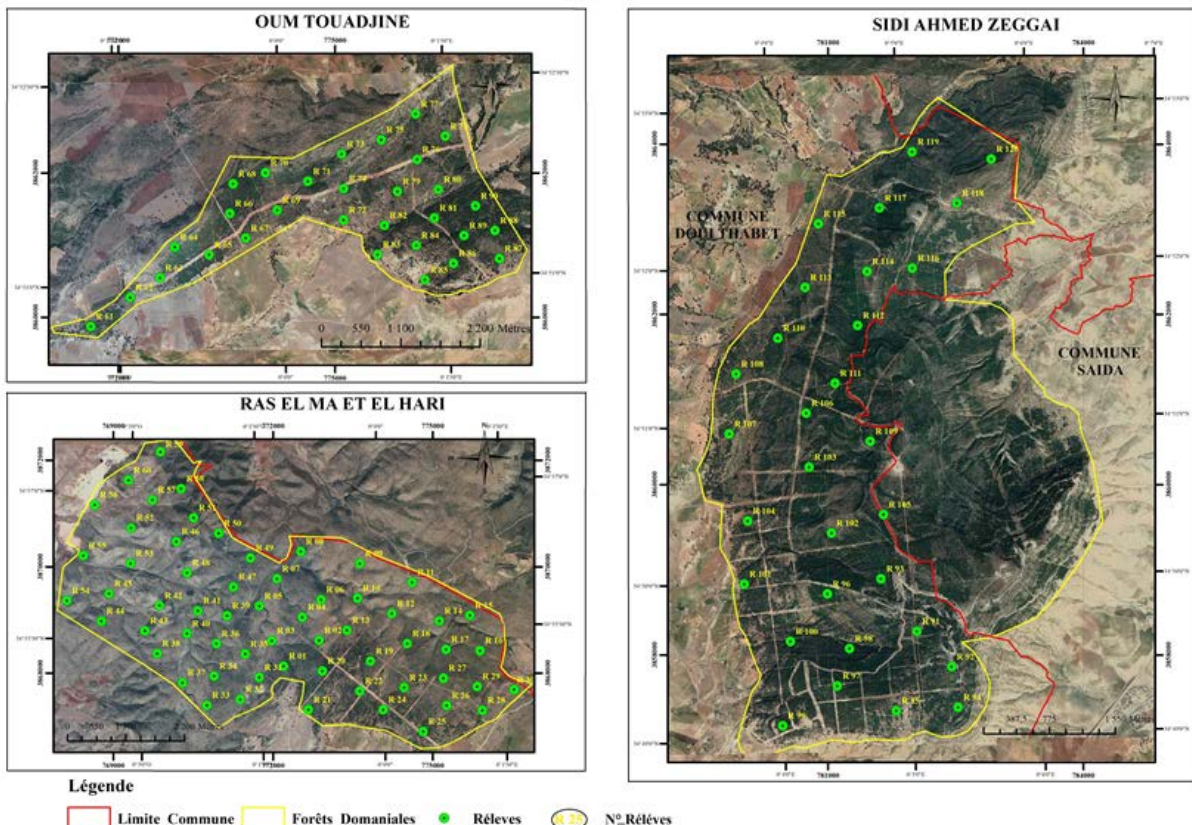


Figure 3 : Carte de localisation des relevés floristiques

2. Répartition biogéographique

-**Endémisme**, une espèce endémique (End) est une espèce qui a son aire de répartition limitée [1]. On distingue [1] :

Endémique nord-africaine (End NA),
endémique algéro-tunisienne (End Alg- Tun),
endémique algéro-marocaine (End Alg-Tun),
endémique algérienne (End Alg),
Med : méditerranéenne, Euras : eurasiatique,
Sah : saharienne, Eur : européenne,
Bor : boréale, Cosm : cosmopolite,
Trop : Tropical, néotropique,
Med-Id-Tour : méditerranéenne irano-touranienne,
Méd-Sah-Sin : méditerranéenne saharo-sindienne,
Méd-As : méditerranéenne asiatique,
Eur-Méd : Euro-méditerranéenne,
Alt-Méd : Atlantique méditerranéenne
et Ibér-Maur : Ibéro mauritanienne Thermo-subcosm :

- **Degré de la rareté**, selon Quézel et Santa [1], une espèce rare est une espèce qui a un très faible effectif. On distingue trois types de rareté : (RR) : très rare ; (R) : rare ; Assez rare (AR).

2.3. Identification des taxons

L'identification botanique des taxons a été faite au niveau du laboratoire de recherche d'Ecologie et gestion des écosystèmes naturels au niveau de l'université Abou Bakr Belkaid de Tlemcen en utilisant les clés de détermination usuelles : Quézel et Santa [1], Fennane *et al.* [25], Dobignard et Chatelain [26] pour l'actualisation de la flore. Concernant les taxons protégés en Algérie, nous avons consulté le décret exécutif (12/03) fixant la liste des espèces spontanées protégées en Algérie [27] et la liste rouge de l'UICN [28].

2.4. Les indices écologiques

Sur la base des relevés phytoécologiques réalisés, nous avons calculés les indices cités ci-dessous et qui nous renseignent sur l'état de santé écologique de notre forêt :

- Richesse spécifique (S) : $S = sp_1 + sp_2 + \dots + sp_n$, avec : **S** : richesse spécifique ; **sp** : les espèces végétales observées [29].

- Indice de Shannon –Wiener (H') [30]: $H' = -\sum p_i * \log_2 p_i$, avec : **H'** : Indice de Shannon –Wiener ; **pi** : le nombre d'individus.

- Indice d'équitabilité de Pielou (E) [29] : $E = \frac{H'}{H'_{\max}}$ avec : $H' = -\sum p_i * \log_2 p_i$ et $H'_{\max} = \log_2 S$

- Indice de perturbation de Loisel et Gomila (IP) : Pour quantifier la thérophytisation de ces forêts, nous avons calculé les deux indices suivants :

-Indice de perturbation [29] :

$$IP = \text{nombre de chaméphyte} + \frac{\text{nombre de thérophyte}}{\text{nombre total des espèces}}$$

-Spectre biologique n [29]: Le Spectre biologique net est le taux de chaque type biologique (chaméphyte : Ch, thérophyte : Th, géophyte : Ge, hémicryptophyte : He, phanérophyte : Ph.).

2.5. Analyse statistiques

L'Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C) permet de rechercher les affinités qui existent entre les espèces et/ou les relevés (les données des taxons, codées en présence-absence) afin de déterminer des facteurs écologiques qui influent sur la distribution de ces taxons dans les stations prospectées.

RÉSULTATS

1. Catalogue des taxons rares, endémiques et protégés

Les relevés floristiques menés sur le terrain ont permis l'élaboration du présent catalogue floristique des plantes endémiques, rares et protégées. Il renferme 25 taxons endémiques, 31 rares et 9 protégés, selon la nouvelle nomenclature de Dobignard et Chatelain [26] (tableau 1 ; annexe 1) :

2. Les indices écologiques

Sur la base des relevés phytoécologiques réalisés, nous avons déterminé le taux de chaque type biologique (Fig. 4) et nous avons calculé les 4 indices biologiques de la zone d'étude (tableau 2) :

3. Analyse spatiale des espèces végétales

L'étude de la répartition des points espèces et points relevés (AFC) (Fig. 5), montre que l'axe 1, exprime 33.51 % de la variance totale, oppose de part et d'autre de l'origine les espèces contributives liées aux formations végétales localisées en basse altitude (T2, T3, T5, T13, T14 et T15) aux formations végétales d'haute altitude (T6 et T7). Cet axe paraît traduire un gradient écologique lié à l'altitude. Ce gradient serait associé à la quantité de précipitation et la température. L'axe 2 qui représente 18,65 % de la variance et met également en opposition les espèces des formations végétales localisées en exposition Nord aux formations végétales de l'exposition Sud (T15). Cet axe semble exprimer un gradient écologique lié au type physiologique des formations végétales ; depuis des formations à herbacées et chaméphytes claires vers les formations ligneuses dégradées (R39). Ce gradient serait associé à l'impact de la pression anthropique sur les formations forestières naturelles, par le surpâturage, défrichement et surtout les incendies répétés.

Tableau 1. Liste des taxons rares, endémiques et protégés de la zone d'étude

Taxon	Rareté	Endémisme	Protégé	Famille	Type biologique	Habitat	Fréquence
<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	-	-	Protégé en Algérie	Anacardiaceae	Ph	Falaise (maquis)	5%
<i>Asteriscus spinosus</i> (L.) Sch. Bip.*	Très rare	-	-	Asteraceae	Th	Maquis et matorral	1%
<i>Atractylis caespitosa</i> Desf.*	Rare	End. Alg.Mar Tun Lib	-	Asteraceae	Ch	Maquis et matorral	10%
<i>Carduncellus pinnatus</i> (Desf.). DC.	Rare	-	-	Asteraceae	He	Maquis incendié	5%
<i>Hieracium humile</i> Jacq.*	-	End. Alg	Protégé en Algérie	Asteraceae	He	Maquis incendié	5%
<i>Rhaponticum acaule</i> (L.) DC.*	-	End. Alg.Mar Tun Lib	-	Asteraceae	He	Rocheux	1%
<i>Crithmum maritimum</i> L.*	Rare	-	-	Apiaceae	Th	Rocheux	1%
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	Rare	-	-	Apiaceae	He	Maquis incendié	5%
<i>Magydaris panacifolia</i> (Vahl) Lange.*	Rare	-	-	Apiaceae	Th	Maquis incendié	1%
<i>Echium australe</i> Lam.*	Rare	-	-	Boraginaceae	Th	Rocheux	1%
<i>Echium confusum</i> Coincy.*	Assez rare	-	-	Boraginaceae	Th	Rocheux	1%
<i>Biscutella cichoriifolia</i> Loisel.*	Très rare	-	Protégé en Algérie	Brassicaceae	Th	Rocheux	1%
<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i> *	-	End. Alg.Mar Tun Lib	-	Brassicaceae	Th	Maquis incendié	15%
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.*	-	End. Alg.Mar Tun Lib	-	Brassicaceae	Th	Maquis incendié	2%
<i>Helianthemum croceum</i> (Desf.) Pers.	Assez rare	End. Alg.Mar Tun	-	Cistaceae	Th	Maquis incendié	2%
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	-	-	Protégé en Algérie	Cupressaceae	Ph	Matorral	10%
<i>Hedera helix</i> L.*	-	End. Alg.Mar Tun Lib	-	Araliaceae	Ch	Rocheux	4%
<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl) Mast.	-	-	Protégé en Algérie	Cupressaceae	Ph	Matorral dégradé	20%
<i>Sedum acre</i> L.*	Assez rare	-	-	Crassulaceae	He	Rocheux	1%
<i>Cytisus triflorus</i> L'Hér.*	Rare	-	-	Fabaceae	Ch	Matorral dégradé	1%
<i>Ebenus pinnata</i> Aiton	-	End. Alg.Mar Tun	-	Fabaceae	Th	Maquis incendié	5%
<i>Genista hirsuta</i> subsp. <i>erioclada</i> (Spach) Raynaud.*	Assez rare	End. Alg.Mar	Protégé en Algérie	Fabaceae	Ch	Maquis dégradé	5%
<i>Hedysarum aculeolatum</i> Munby ex Boiss.	-	End. Alg.Mar	-	Fabaceae	He	Matorral	1%
<i>Hedysarum pallidum</i> Desf.	-	End. Alg.Mar Tun	-	Fabaceae	He	Matorral	1%
<i>Quercus faginea</i> Lam.*	Rare	-	-	Fabaceae	Ph	Ripisylve et falaise	10%
<i>Iris tingitana</i> Boiss. & Reut.*	-	End. Alg.Mar	-	Iridaceae	Ge	Maquis dégradé	3%
<i>Iris planifolia</i> (Mill.) T. Durand & Schinz.*	Assez rare	End. Alg.Mar Tun Lib	/	Iridaceae	Ge	Maquis dégradé	5%
<i>Iris unguicularis</i> Poir.*	-	End. Alg.Tun	-	Iridaceae	Ge	Maquis dégradé	5%
<i>Laurus nobilis</i> L.*	Très rare	-	-	Lauraceae	Ph	Sommet des monts	5%
<i>Lamium purpureum</i> L.*	Rare	-	-	Lamiaceae	Th	Maquis	1%
<i>Nepeta multibracteata</i> Desf.*	Rare	-	-	Lamiaceae	He	Maquis	1%
<i>Rosmarinus eriocalyx</i> Jord. & Fourr.	-	-	-	Lamiaceae	Ch	Maquis	5%
<i>Teucrium fruticans</i> L.*	Rare	-	-	Lamiaceae	Ch	Maquis et ripisylve	5%
<i>Teucrium pollium</i> L.	-	-	Protégé en Algérie	Lamiaceae	Ch	Maquis dégradé	5%

<i>Thymus algeriensis</i> Boiss. & Reut.	-	End. Alg.Mar Tun Lib	-	Lemiaceae	Ch	Maquis dégradé	10%
<i>Thymus ciliatus</i> (Desf.) Benth.	Assez rare	End. Alg.Mar.	-	Lemiaceae	Ch	Maquis dégradé	8%
<i>Thymus fontanesii</i> Boiss. & Reut. = <i>T. pallescens</i> de Noé.	-	End. Alg.Mar	-	Lemiaceae	Ch	Maquis dégradé	5%
<i>Thymus munbyanus</i> subsp. <i>abylaeus</i> (Font Quer & Maire) Greuter & Burdet.	-	End. Mar	-	Lemiaceae	Ch	Maquis dégradé	5%
<i>Thymus numidicus</i> Poir.*	-	End. Alg.Tun	-	Lemiaceae	Ch	Maquis dégradé	1%
<i>Lythrum acutangulum</i> Lag.	Assez rare	-	-	Lythraceae	Th	Rocheux et ripisylve	1%
<i>Phillyrea angustifolia</i> L. subsp. <i>angustifolia</i>	Rare	-	-	Oleaceae	Ph	Maquis	3%
<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. subsp. <i>tenthredinifera</i> .*	-	End. Alg.Mar Tun Lib	-	Orchidaceae	Ge	Maquis dégradé	1%
<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. <i>papilionacea</i> .*	Assez rare	End. Alg.Lib.	Protégé en Algérie	Orchidaceae	Ge	Maquis dégradé	1%
<i>Dactylorhiza elata</i> (Poir.) Soó*	Rare	-	NT (quasi menacée)	Orchidaceae	Ge	Maquis dégradé	1%
<i>Cytinus hypocistis</i> (L.) L.	Très rare	-	-	Rafflesiaceae	He	Matorral	1%
<i>Clematis flammula</i> L.*	Très rare	-	-	Ranunculaceae	Ch	Rocheux et ripisylve	1%
<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.*	Rare	End. Alg.Mar	-	Ranunculaceae	He	Maquis	5%
<i>Ranunculus millefoliatus</i> auct. = <i>Ranunculus fibrosus</i> Pomel.*	Rare	End. Alg.Mar	-	Ranunculaceae	He	Maquis	5%
<i>Rhamnus alternus</i> L.*	-	End. Alg.Mar Tun Lib.	-	Rhamnaceae	Ch	Maquis	15%
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>vestita</i> (Pomel) Maire.*	Très rare	End. Alg.Mar	-	Rosaceae	Th	Rocheux et ripisylve	1%
<i>Thymelae avirescens</i> Meisn.*	Très rare	End. Alg.Mar	-	Thymelaeaceae	Th	Rocheux	12%

* : Les taxons rares, endémiques et protégés non recensés par Djebbouri et Terras [19].

Tableau 2 : Résultat des indices biologiques de la zone d'étude

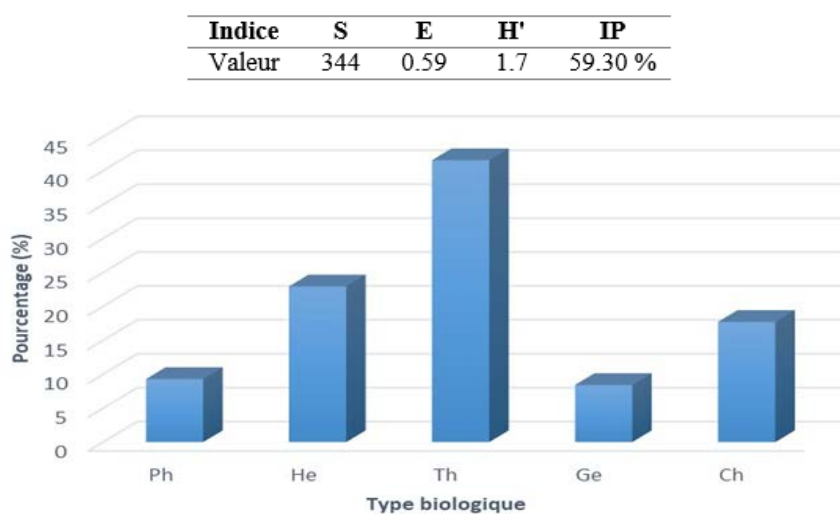


Figure 4: Spectre biologique net de la zone d'étude

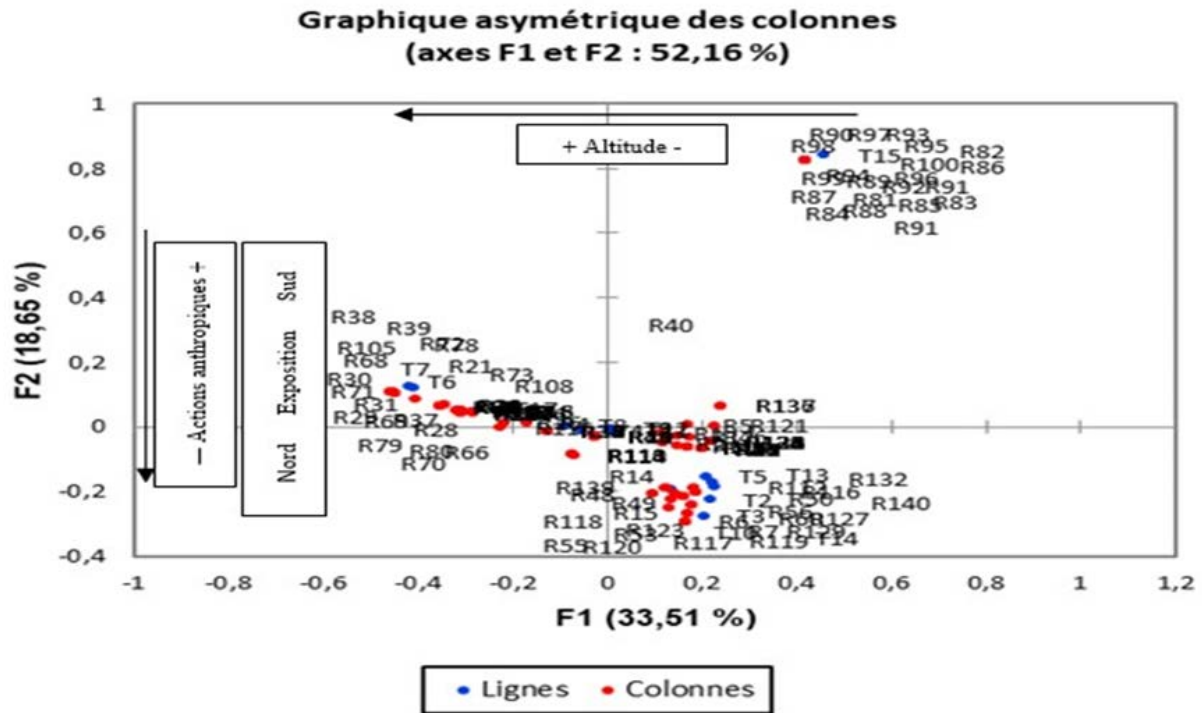


Figure 5 : Ordination de l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC).
(Tn : taxon numéro x ; R : relevé).

DISCUSSION

1. Inventaire et systématique

La richesse floristique de la zone d'étude est de 344 taxons soit 9,18% de la flore Algérienne (3744 taxons). Ces espèces appartiennent à 223 genres et 77 familles dont 8 sont nettement dominantes. Cette richesse floristique est répartie en famille selon l'ordre suivant : Asteraceae (60 espèces, soit 17,44%), Fabaceae (42 espèces, soit 12,20%), Lamiaceae (27 espèces, soit 7,84%), Brassicaceae (20 espèces, soit 5,81 %), Apiaceae (16 espèces, soit 4,65 %), Poaceae (13 espèces, soit 3,77%), Cistaceae (10 espèces, soit 2,90%) et Ranunculaceae (9 espèces, soit 2,61%). Ces 8 familles sont connues par leur acclimatation aux conditions arides de la région de Saida et totalisent à elles seules 197 taxons, soit 57,26 % de la richesse totale des forêts. Le reste des familles contribuent avec 42,73 % de l'effectif global. Sur le plan systématique, cette richesse se répartie entre les groupes suivants : (i) Ptéridophytes : sont représentés par 3 familles : Aspleniaceae avec 2 espèces, Pteridaceae avec 2 espèces et Sinopteridaceae avec une seule espèce ; (ii) Gymnospermes : sont représentés par 2 familles : Pinaceae avec une seule espèce et Cupressaceae avec 3 espèces ; (iii) Angiospermes : regroupent 72 familles soit 335 espèces dont 324 dicotylédones et 14 monocotylédones. Ces données montrent que, dans tous les massifs forestiers du tell Algérien, les mêmes familles de plantes dominent, dans le même ordre presque.

Nos résultats confirment les travaux de phytodiversité dans le sous-secteur de l'atlas Tellien Ornaï (O3) notamment ceux de Medjahdi *et al.* [6], Hasnaoui [7], Babali *et al.* [10], Miara *et al.* [14].

2. Indices écologiques

L'indice de perturbation (IP) = 59,30 %, est proche du seuil avancé par El Hamrouni [30] en Tunisie dans son étude, qui est de 70% et qu'il a qualifié de très fort.

La colonisation par des espèces asylvatiques montre que la dynamique régressive de cet écosystème à belle et bien commencé, elle est due aux changements globaux : 1- Actions anthropiques en premier lieu notamment les incendies répétés sur cette zone durant la période 1992-2015, un sévère défrichage, le surpâturage et la surexploitation et les mauvaises méthodes d'exploitation liées au niveau de qualification des herboristes et la population locales des ressources végétales notamment les plantes médicinales. Ces plantes sont généralement des espèces endémiques, rares et protégés, c'est le cas des genres : *Teucrium*, *Thymus*, *Phillyrea*, *Thymelaea*, *Rosmarinus*, *Artemisia*, *Tetraclinis*...etc ; 2- le facteur climatique : le climat de la zone se caractérise par une longue durée de sécheresse (6-8 mois). Ces résultats sont en accord avec ceux de Benabdeli [5], Medjahdi *et al.* [6], Hasnaoui [7], Nasrallah [8], Terras [9], Babali *et al.* [10], Kefifa [11], Hasnaoui et Nasrallah [12], Nasrallah et Kefifa [13], Miara *et al.* [14].

Ils ont tous convenus que le tapis végétal est soumis à des agressions d'origine anthropiques. A ce sujet Benabdeli [5]

a souligné que : la couverture végétale est soumise en permanence à des agressions d'origine humaine surtout, face auxquelles la végétation rustique, malgré ses facultés de résistance, n'arrive plus à résister et se maintenir et que les formations végétales ne sont représentées que par des groupements dégradés dans leur ensemble à tel point que sous les multiples et permanentes agressions la couverture végétale est sérieusement menacée de disparition ». Nos résultats sont aussi en accord avec ceux Nasrallah et Kefifa [13] sur la zone de Nesmoth, située dans la wilaya de Mascara (atlas Tellien Occidental d'Algérie), ils ont montré que : les peuplements forestiers sont en mauvais état et témoignent d'une dégradation avancée de la forêt à cause du surpâturage, des incendies répétés et un sévère défrichage, la sylviculture et l'exploitation inadaptées et la gestion inadéquate. Dans ce contexte, Barbero *et al.* [31] signalent que : les perturbations causées par l'homme et ses troupeaux sont nombreuses et correspondent à deux situations de plus en plus sévères allant de la matorralisation jusqu'à la désertification passant par la steppisation. L'analyse du spectre biologique net montre aussi que le taux des Thérophytes est très élevé par rapport aux autres types biologiques. Il témoigne d'une action anthropique et climatique sévère qui caractérise les forêts de la zone méditerranéenne [32], les Hémicryptophytes occupent la deuxième position, se trouvant généralement dans les habitats humides tels que les falaises, les rypisives...etc.. Ce résultat est en accord avec celui de Barbero *et al.* [31]. Les Chaméphytes occupent la troisième position. Les espèces appartenant à ce type se caractérisent par la bonne acclimatation à l'aridité par rapport aux autres types biologiques, Mais avec ce taux élevé, elles constituent un signe de perturbation et de dégradation de cet écosystème [33]. Les Géophytes se présentent en faible proportion, ces espèces se caractérisent par un faible taux de germination qui se pose comme un vrai problème de reproduction [34, 35, 36].

Les Phanérophytes occupent avant dernière position montrent la dynamique régressive de cet écosystème. Le spectre biologique net de la zone d'étude est de type : Thérophytes > Hémicryptophytes > Chaméphytes > Phanérophytes > Géophytes.

Sur le plan chorologique, l'analyse a montré une dominance des espèces de type méditerranéens (70%), le type endémique se situe en dernière position avec 7,26% et les types à large répartition (euro-méditerranéennes, eurasiatiques, paléo-tempérées ...etc) représentées par 22,74%. L'analyse des indices de la biodiversité montre une valeur moyenne de (H'), cette grandeur=1,72 bits, indique un milieu assez diversifié ($0 < H' < 5$) puisque n'ayant en théorie pas de maximum. A ce propos, la valeur d'équitabilité (E) calculée=0,59 bits, signifie que les individus des différentes espèces sont plus ou moins en équilibre.

3. Endémisme et rareté

Le taux de rareté est assez important (31 taxons) soit 9,01 % de la flore totale de la zone d'étude et 1,7% de l'Algérie (1818 taxons rares [3]) dont 7 très rares (RR), 16 rares (R) et 8 assez rares (AR). Le taux d'endémisme est aussi important (25 taxons) soit 7,26% de la flore totale de la zone d'étude et 5,38% de l'Algérie (464 taxons endémiques [3]) dont 1 taxon endémique (Alg-Lib), 9 taxons endémiques (Alg-Mar. Tun. Lib), 8 taxons endémiques (Alg. Mar), 1 taxon endémique (Alg), 2 taxons endémiques (Alg-Tun), 1 taxon endémique (Mar) et 3 taxons endémiques (Alg-Mar. Tun). Le nombre des taxons protégés est 9 soit 2,32 % de la flore totale de la forêt et 1,76% de l'Algérie (454 taxons protégés [28]) dont 8 taxons protégés en Algérie et 1 taxon quasi-menacé d'après le statut de l'UICN [28]. Ces résultats ouvrent la porte à l'étude de l'établissement d'une aire protégée. Ce résultat est différent à celui de Djebbouri et Terras [19], qui n'ont pas inventorié 43 espèces endémiques, rares et protégées. Cet écart de l'inventaire peut s'expliquer par : 1- la période de prospection, 2- le nombre des campagnes d'inventaire, 3- la méthode d'échantillonnage et 4- les formations végétales étudiées. Aussi, certains taxons n'ont pas été inventoriés dans les études régionales sur l'atlas Tellien Oranais (O3). Les travaux de Babali *et al.* [9] et Miara *et al.* [14], ne révèlent pas la présence de certaines espèces telle que : *Sedum acre* L., *Biscutella cichoriifolia* Loisel., *Sanguisorba minor* subsp. *vestita* (Pomel) Maire., *Thymus numidicus* Poir., *Laurus nobilis* L etc Concernant *Quercus faginea* L., on a trouvé quelques reliques naturelles, la hauteur varie entre 15 m-18 m, il se trouve surtout dans les micro-habitats humides (les falaises et les oueds), sa régénération naturelle est assurée par la présence de petits plants.

Une étude pédoanthracologique est nécessaire pour trancher sur l'ancienneté de la flore puisque Quézel et Santa [1] n'ont pas évoqué la présence de cette espèce avec celle de *Laurus nobilis* L. dans cette zone. Signalons enfin que *Dactylorhiza elata* (Poir.) Soó est considéré par UICN [28] comme un taxon en danger (quasi-menacée) à l'échelle du globe terrestre.

CONCLUSION

Ce travail avait pour but la contribution à la connaissance de la flore endémique, rare et protégée des monts de Saida. Il représente un complément aux travaux réalisés dans le cadre de recherche sur les écosystèmes de l'atlas Tellien. Il ressort clairement que les études sur les différents écosystèmes de l'atlas tellien méritent une attention particulière ; d'ailleurs c'est ce que nous avons déduit sur la diversification floristique du sous-secteur en question. Parmi les taxons inventoriés, certains sont observés pour la première fois dans les monts des Saida. Le nombre important des espèces endémiques, rares et protégées permet classer le sous-secteur Atlasique de Saida comme une zone importante pour les plantes.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier
Pr. IBN TATTOU Mohamed
(Université Rabat, Maroc),
Pr. MEDJAHDI Boumediene, Dr. HASSANI
Faical et Dr. BABALI Brahim
(Université de Tlemcen, Algérie)
et Mr. SEHIBI AbdelKader président
de l'Association Affak el Mohit-Saida,
pour leurs contributions.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Quézel P. et Santa S. (1962-1963). *Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. CRNS, Paris, 1170 p.
- [2] Yahi N. et Benhouhou S. (2010). Zones importantes pour les plantes en Méditerranée méridionale et orientale : sites prioritaires pour la conservation (sous la direction de Radford, E.A., Catullo, G. et Montmollin, B. de). Algérie, 27-30.
- [3] Vela E., Benhouhou S. (2007). Évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le Bassin méditerranéen (Afrique du Nord). *C.R. Biologies*, 330 : 589-605.
- [4] Bestaoui, Kh. (2001). Contribution à une étude syntaxonomique et écologique des Matorrals de la région de Tlemcen. Thèse. Mag. Univ. Tlemcen, Algérie, 184 p.
- [5] Benabdeli K. (1996). Aspects physionomico-structuraux et dynamique des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les Monts de Dhaya. Algérie occidentale. Thèse Doc. Univ. Marseille, France, 356 p.
- [6] Medjahdi B., Ibn Tattou M., Barkat D. et Benabedli K. (2009). La flore vasculaire des monts des Traras (nord-ouest algérien). *Acta Botanica Malacitana* 34 : 57 p.
- [7] Hasnaou O. (2008). Contribution à l'étude des *Chamaeropaies* dans la région de Tlemcen, Aspects botanique et cartographiques. Thèse doct. Univ. Tlemcen, Algérie, 210 p.
- [8] Nasrallah Y. (2014). Caractérisation de la variabilité morphologique des 21 provenances algériennes de Chenet vert (*Quercus rotundifolia* Lam.), évaluation de leur adaptation écologique dans la région semi-aride de Saida. Thèse Doc. Ecole nationale supérieure d'agronomie d'El Harache. Algérie, 213 p.
- [9] Terras M. (2011). Typologie, cartographie des stations forestières et modélisations des peuplements forestiers. Cas des massifs forestiers de la wilaya de Saida (Algérie). Thèse Doc. Univ. Tlemcen, Algérie, 500 p.
- [10] Babali B. (2014). Contribution à une étude phytoécologique des monts de Moutas (Tlemcen- Algérie occidentale) : Aspects syntaxonomique, biogéographique et dynamique. Thèse. Doc. Univ. Tlemcen, 160 p.
- [11] Kefifa A. (2015). Contribution à l'étude et à la cartographie de l'impact des pressions anthropozoogènes et climatiques sur les ressources naturelles des monts de Saïda (Algérie). Thèse. Doc. Univ. Tlemcen, 401 p.
- [12] Hasnaoui O. et Nasrallah Y. (2013). Journées national sur la Réhabilitation des Subéraies Incendrées et Reboisements. Univ. Tlemcen, 1-2.
- [13] Nasrallah Y. et Kefifa A. (2015). Les actes du Med Suber 1 : 1ère Rencontre Méditerranéenne Chercheurs-Gestionnaires-Industriels sur la Gestion des Subéraies et la Qualité du liège. Univ. Tlemcen, 107-117
- [14] Miara M. D., Ait Hammou M., Rebbas K., Hadjaj-Aoul S. et Vela, E. (2018). Les Orchidées de la wilaya de Tiaret (Algérie nord-occidentale) : inventaire, écologie, taxonomie et biogéographie. *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*. 87 (9-10) : 273 – 293.
- [15] Benabadji N., Benmansour D. et Bouazza M. (2007). La flore des monts de Ain Fezza dans l'Ouest Algérien, biodiversité et dynamique. *Science et Technologie*. 26 : 47-59.
- [16] Letreuch-Belarouci A., Medjahdi B., Letreuch Belarouci N. et Benabdeli K. (2009). Diversité Floristique Des Subéraies Du Parc National De Tlemcen (Algérie). *Acta Botanica Malacitana, Màlaga*. 34 : 77- 89.

- [17] **Yahi N., Vela E., Benhouhou S., De Belair G. et Gharzouli, R. (2012).** Identifying important plants areas (key biodiversity areas for plants) in northern Algeria. *J. Threat. Taxa.* 4 : 2753-2765.
- [18] **Gordo B., Hadjadj-Aoul. (2019).** L'endémisme floristique Algéro-marocain dans les monts des Ksour (Naâma, Algérie). *Fl. Medit.* 29 : 129-142.
- [19] **Djebbouri M., Terras M. (2019).** Floristic diversity with particular reference to endemic, rare, or endangered flora in forest formations of Saida (Algeria). *International journal of Environment Studies.* 1: 1-8.
- [20] **BNEDER. (2011).** *Etude du développement agricole dans la wilaya de Saida. Rapport final et documents annexes.* 297 pages.
- [21] **Seltzer P. (1946).** *Le climat de l'Algérie.* Inst. Météor. et de Phys. du Globe. Alger. 219 p.
- [22] **ONM. (2016).** *Rapport des données annuelles de l'office national de météorologie, station de Saida.*
- [23] **Géhu JM. et Rivas-Martínez S. (1981).** Notions fondamentales de phytosociologie. *Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde. Syntaxonomie. J. Cramer. Berlin.* 1 : 5–33.
- [24] **Aafi A., Benabid A. et Machrouh, A. (1997).** Etude Et Cartographie Des Groupements Végétaux Du Parc National De Talassemtane. *Ann. Rech. For. Maroc,* 5 (30) : 62-73.
- [25] **Fennane M., Ibn Tattou M., Mathez, J., Ouyahya A. et El Oualidi J. (1999).** Flore Pratique Du Maroc ; Manuel De Détermination Des Plantes Vasculaires, Vol. 1. *Trav. Inst. Sci., Rabat, Sér. Botanique.* 36 : 558 p.
- [26] **Dobignard A. et Chatelain C. (2010-2013).** Index synonymique et bibliographique de la flore d'Afrique du Nord (5 volumes). Consultable sur <http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/recherche.php?langue=fr> (2010-2013).
- [27] **JORA. (2012).** *Décret exécutif du 18 janvier 2012, complétant la liste des espèces végétales protégées. Journal officiel de la République Algérienne n° 3- 12/12 du 18-01-2012.*
- [28] **UICN. (2001).** *Catégories et critères de l'UICN pour la Liste Rouge : version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN, Gland.*
- [29] **Ramade F. (2003).** *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale.* № 03, Ed. DUNOD, Paris, 690 p.
- [30] **El Hamrouni A. (1992).** Végétation forestière et pré forestière de la Tunisie. Typologie et élément pour la gestion. Thèse. Doc. Univ. Marseille. France, 220 p.
- [31] **Barbero M., Quézel P. et Loisel, R. (1990).** Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. *Forêt méditerranéenne.* 12 : 194-215.
- [32] **Dahmani A. (1997).** Le chêne vert en Algérie, Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements. Thèse. Doc. Univ H. Boumediene, Alger, 383 p.
- [33] **Danin A. et Orshan, G. (1990).** The distribution of Raunkiaer life forms in Israel in relation to the environment. *J. Veg. Sci.* 1: 41-48.
- [34] **Verlaque R., Médail F. et Aboucaya, A. (2001).** Valeur prédictive des types biologiques pour la conservation de la flore méditerranéenne. *Life Sci. Paris,* 324 : 117-1165.
- [35] **Aouadj S.A., Nasrallah Y. and Hasnoui O (2020).** Ecological characterization and evaluation of the floristic potential of the forest of Doui Thabet (Saida Western Algeria) in the context of the restoration. *Eco. Env. & Cons.* 26 (1) : 266-278.
- [36] **Aouadj S.A., Nasrallah Y. and Hasnoui O (2020).** Regional phytogeographic analysis of the flora of the Mounts of Saida (western Algeria): evaluation-restoration report. *Biodiversity Journal,* 11 (1) : 25–34.

Annexe 1

Flore rare, endémique, et menacée des Monts de Saida. (Photos : Aouadj. S A)



Ebenus pinnata (L.)



Teucrium fruticans (L.)



Hedysarum pallidum (Desf.)



Nepta apulei (L.)



Quercus faginea (L.)



Iris tingitana (B. et R) B. et T.



Iris unguicularis (Poir.)



Anacamptis papilionacea (L.)



Dactylorhiza elata (Poir.) Soó



Lythrum acutangulum

Sedum acre (L.)

Osyris alba (L.)



Genista erioclada



Cytisus triflorus L' Herit.



Centaurea acaulis subsp.
Boissieri



Ophrys tenthredinifera Wild
Subp. *tenthredinifera*



Sanguisorba minor Scop ssp.
vestita (Pomel). Maire



Iris planifolia (Mill.)



Thymus numidicus Poir.



Helianthemum syriacum (Jacq.) Dum. Cours