

A. Mostari, K. Benabdeli & E. Vela

Le littoral de Mostaganem (Algérie), une "zone importante pour les plantes" (ZIP) autant négligée que menacée

Abstract

Mostari, A., Benabdeli, K. & Vela E.: Le littoral de Mostaganem (Algérie), une "zone importante pour les plantes" (ZIP) autant négligée que menacée. — Fl. Medit. 30: 207-233. 2020. — ISSN: 1120-4052 printed, 2240-4538 online.

The coast of Mostaganem (Algeria), an "important area for plants" (ZIP) as much neglected as threatened. – The flora of the coastline of Mostaganem still till nowadays remains very little known, even though it has been historically very well studied, like the whole Oran's coastal area. The objective of our study is to inventory the local plant diversity and define its state of conservation with a view to possible recognition of the region as an Important Plant Area (IPA). We used the criteria of irreplaceability, rarity, endemism, protection and threat for each taxon. A total of 54 species and/or subspecies with patrimonial value distributed over all of the 15 studied sites, including 9 IPA trigger species distributed over 11 of the 15 sites. This therefore justifies the consideration of two IPAs, one concerning the entire coastline on both sides of the town of Mostaganem whereas the other concerning the entire lower Chelif valley. Several taxa have already disappeared from some coastal sites, and a historic coastal site has already been completely depleted in trigger and patrimonial taxa. Despite the legal protection of some of these species, their biotopes continue to be degraded or even destroyed by urbanization and tourist development on the coast. Controlling these developments by raising awareness among the authorities, and reducing tourist pressure by raising public awareness is a priority to be undertaken urgently for the conservation of the plant diversity of patrimonial value in Mostaganem and Algeria.

Key words: coastal dunes, endemism, determining species, *Jasione corymbosa* subsp. *battandieri*, legal protection, scarcity, urbanization, seaside tourism.

Introduction

Une analyse mondiale des lacunes révèle qu'une grande partie de la biodiversité se trouve en dehors des aires protégées (Langhammer & al. 2007). La flore de l'Algérie comprend 4449 taxons, dont 430 pour lesquels c'est le seul pays de présence en Afrique du Nord. Parmi eux, 290 sont des endémiques nationales, soit un taux d'endémisme égal à 6,51% de la flore totale et 7,33% de la flore indigène (Dobignard & Chatelain 2010-2013). Le Nord de l'Algérie recouvre deux points chauds régionaux de biodiversité: 1) le littoral oranais et mostaganémois qui appartient à l'Arc bético-rifain et 2) le Tell oriental qui appartient au

point-chaud «Kabylies-Numidie-Kroumirie» (Médail & Quézel 1997; Véla & Benhouhou 2007). Au sein de cette vaste zone sous influence méditerranéenne du nord du pays, 21 puis 39 zones importantes pour les plantes (ZIP) ou « Key Biodiversity Areas (KBA) for plants » ont déjà été recensées (Yahi & al. 2012; Benhouhou & al. 2018) en attendant d'autres zones complémentaires en cours d'étude. Elles sont caractérisées par un ensemble de conditions écologiques variées englobant: zones humides, marais salants, rochers littoraux, dunes côtières, dunes continentales, massifs de forêt et maquis, affleurements rocheux et systèmes rivulaires.

Dans la littérature, la région de Mostaganem est connue pour être riche en espèces végétales endémiques et rares (Quézel & Santa 1962-1963), ce qui fait d'elle une éventuelle ZIP. Mais à ce jour, elle demeure peu étudiée, son littoral n'ayant fait l'objet d'aucune recherche floristique ciblée, bien qu'il présente les mêmes caractéristiques climatiques, biogéographiques et édaphiques que les ZIPs voisines du Sahel d'Arzew, du Sahel d'Oran, des îles Habibas et des Monts des Traras (Yahi & al. 2012) qui appartiennent tous au même hotspot régional.

De nombreux travaux sur la végétation du littoral oranais ont été réalisés (Alcaraz 1982; Aimé 1991), mais ces auteurs se sont intéressés aux grands ensembles végétaux qui impriment aux paysages une physionomie particulière. Les travaux réalisés durant les années 1980 au niveau de la zone du littoral mostaganémois avaient pour objectif l'étude de la relation sol-végétation ou climat-végétation (Belgat & Meziani 1984; Mederbal 1992), ou bien d'une espèce particulière telle que le thuya de Berbérie, *Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast. (Hadjadj & al. 1991). Pourtant Pomel (1874-1875), Battandier (1888, 1895), Quézel & Santa (1962-1963), citent souvent la région de Mostaganem à travers l'endémisme et la rareté de nombreuses espèces. En particulier, ce sont tous les sahels littoraux du secteur oranais, auquel appartient Mostaganem, qui présentent la plus grande valeur brute en endémisme (Véla & Benhouhou 2007).

C'est dans ce contexte, que s'inscrit notre travail qui consiste à combler ce manque en réalisant un inventaire des espèces existantes dans la région de Mostaganem en choisissant plusieurs sites, selon la diversité des habitats, des paysages et des espèces végétales. L'objectif principal étant de diagnostiquer la végétation spontanée de la région afin de confirmer ou infirmer le classement du littoral mostaganémois comme nouvelle ZIP pour l'Algérie. Un objectif plus général en arrière-plan consiste à essayer de retrouver sur le terrain le maximum d'espèces rares et/ou endémiques de la région afin d'évaluer leur état de conservation et de hiérarchiser les urgences d'actions conservatoires à entreprendre pour les sauvegarder avec leurs écosystèmes littoraux.

Présentation de la zone d'étude

Le littoral mostaganémois s'étend sur près de 100 km sur les 400 km de la côte oranaise, il est situé au Nord-Ouest de l'Algérie (Fig. 1), entre l'embouchure de la Macta à l'ouest jusqu'à l'oued Kramis et un peu au-delà à l'est, en passant par le Cheliff le plus grand fleuve en Algérie. Les unités géographiques formant cette région sont: le plateau de Mostaganem qui s'élève progressivement de l'Ouest vers l'Est, à partir des marais de la Macta; il s'étend jusqu'à l'embouchure du Cheliff qui le sépare des premières hauteurs des



Fig. 1. Localisation des sites d'inventaire floristique et de la zone d'étude (wilaya de Mostaganem, Algérie). Les stations littorales sont matérialisées par un point noir, les stations internes ont leur numéro positionné sur leur localisation. 1: La Macta, 2: Sidi Mansour, 3: Stidia, 4: Ouérah, 5: Sablettes, 6: Mostaganem, 7: Sidi Mejdoub, 8: Kharouba, 9: Sonacther, 10: Cheliff, 11: Chaabilia, 12: Capivi, 13: Aizib, 14: Amarna, 15: Aïn Boudinar.

monts du Dahra; les monts des Dahra dont les petites collines basses près de l'embouchure s'élèvent progressivement vers l'est. Ces unités présentent un relief ondulé, formé de petits massifs à dominance argileuse dont les plus importants culminent entre 300 et 550 m et des pentes comprises entre 12% et 25%.

Le littoral est composé de plages sableuses et de falaises rocheuses, plus accessible à l'ouest (grands ensembles dunaires linéaires plus ou moins consolidés) qu'à l'est (alternance de corniches rocheuses et de petites plages sableuses ceinturant l'embouchure de petits oueds côtiers). Le couvert végétal se caractérise par un cortège floristique pérenne, diver-

sifié et associé à une formation boisée à base de genévriers (*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* (Sm.) Neilr., *J. phoenicea* subsp. *turbinata* (Guss.) Arcang.), thuya de Berbérie (*Tetraclinis articulata*) et pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.), ou à base d'une végétation psammophile et/ou halophile particulière à différents stades de dégradation, au niveau des dunes mobiles et de la côte rocheuse soumise aux embruns marins (Simonneau & Santa 1958).

La zone d'étude est située au sein du secteur phytogéographique oranais, et du sous-secteur des sahels littoraux (O1) selon Quézel & Santa (1962-1963). La situation géologique est diversifiée avec le plateau de Mostaganem sur une dalle grésocalcaire et la chaîne des monts de Dahra dominée par des argiles et des marnes du Miocène (Dalloni & al. 1956). Le bioclimat est semi-aride avec des influences maritimes donnant des hivers doux, et des étés frais, malgré une période sèche longue. La température moyenne annuelle est de 18.2°C, l'amplitude diurne moyenne de 7.0°C, les minimas moyens de janvier 9.0°C, les maximas moyens d'août 28.4°C. Les précipitations annuelles sont de 377 mm, dont 14 mm de précipitations estivales (juin-août) et 135 mm de précipitations hivernales (décembre-février) (station de Mostaganem phare, période 1913-1938, d'après Seltzer 1946).

Méthodologie

Les quinze sites sélectionnés représentent une gamme d'habitats allant du littoral, jusqu'aux reliefs, traversant des zones humides, plaines et petites collines. Du sud-ouest vers le nord-est sur le littoral, puis d'ouest en est dans la vallée, se succèdent nos quinze stations d'échantillonnage: 1) l'embouchure de la Macta (rive droite); 2) la forêt de Sidi Mansour; 3) la forêt des dunes de Stidia; 4) les dunes d'Oureah; 5) les dunes des Sablettes; 6) Mostaganem ville (cité des 400 logements); 7) la corniche de Sidi Mejdoub; 8) le quartier de Kharouba; 9) le site industriel de l'ex-Sonacther; 10) l'embouchure du Cheliff (Cheliff-plage); 11) la plage de Chaaibia; 12) la forêt de Capivi; 13) les monts de Aizib; 14) la basse vallée du Cheliff (Douar Amarna); 15) les coteaux d'Ain Boudinar (Fig. 1). L'ensemble des sites occupe une surface de 325 km², s'étalant principalement sur cinq communes littorales (Fornaka, Stidia, Mezaghrene, Mostaganem, Ben Abdelmalek Ramdan) ainsi que Ain Boudinar et Sidi Bel Attar vers l'intérieur.

L'inventaire botanique du littoral mostaganémois a été réalisé durant douze années consécutives (2009-2020). L'ensemble de la zone d'étude a été parcourue autant que possible, avec une prospection de chaque habitat durant les quatre saisons, de chaque année de la période d'étude. Les espèces, qu'elles soient en fleurs, en fruits ou en graines, sont photographiées et des échantillons sont récoltés de manière provisoire pour identification. L'identification s'est faite en plusieurs étapes: tout d'abord en se référant à la flore d'Algérie de Quézel & Santa (1963-1963), complétée par la flore d'Afrique du Nord de René Maire (1952-1987) pour les familles qui sont parues; Ensuite la plupart des identifications sont vérifiées, complétées et actualisées en consultant la flore du Maroc (Fennane & al. 1999-2014) et celle d'Andalousie orientale (Blanca & al. 2011).

La nomenclature est ajustée selon l'index synonymique de Dobignard & Chatelain (2010-2013) et sa version actualisée en ligne (African Plant Database 2020).

Tab. 1. Caractéristiques chorologiques et biologiques des espèces végétales déterminantes ZIP recensées sur la zone d'étude de 2009 à 2020 (ZIP = Zones Importantes pour les Plantes).

Nomenclature retenue: Dobignard & Chatelain 2010-2013 + APD 2020 (ou déviation).

Rareté: rareté en Algérie. Source: Quézel & Santa 1962-1963 (ou données personnelles). CC: très commun; C: commun; AC: assez commun; AR: assez rare; R: rare; RR: très rare.

Irr.: Irremplaçabilité. Source: bibliographie + herbiers P, MPU, LY.

End.: Endémisme (+ type d'endémisme). Source: Euro+Med PlantBase. SRE = Endémique restreinte à un seul site (Site Restricted Endemic). RRE = Endémique à aire restreinte (Range Restricted Endemic).

Pays: Pays de présence en Afrique du Nord. Source: Dobignard & Chatelain 2010-2013 (ou Euro+Med PlantBase, ou autre). Mad.: Madère; Can.: Canaries; Mar.: Maroc; Alg.: Algérie; Tun.: Tunisie; Lib.: Libye; Egy: Égypte.

UICN: Catégorie liste rouge de l'UICN. Source: UICN 2019 (ou Walter & Gillet 1998). non: non évalué. R: Rare.

Prot.: Protection légale. Source: Journal Officiel de la République Algérienne 2012.

Type: type biologique sensu Raunkiaer. Sources diverses. Théro: thérophyte; Géo: géophyte; Héli-crypto: héli-cryptophyte; Cham.: chaméphyte; Nano-phanéro: nano-phanérophyte; Phanéro: phanérophyte.

Nom	Rareté	Irr.	End.	Pays	UICN	Prot.	Type
<i>Brassica fruticulosa</i> (ssp. <i>glaberrima</i>)	(R : O1, O2)	1/2	End (RRE)	Alg	non	non	Théro / Chamé
<i>Cistanche mauritanica</i>	R : O1, O2	1/3*	End (RRE)	Mar-Alg	non	non	Théro
<i>Cuscuta epithymum</i> ssp. <i>planiflora</i> (var. <i>callosa</i>)	(RR)	1	End (SRE)	Alg (-Mar)	non	non	Théro
<i>Erysimum semperflorens</i> (ssp. <i>elatum</i>)	RR: O1, de la Macta à Mostaganem	1	End (SRE)	Alg	non	non	Chamé
<i>Jasione corymbosa</i> (ssp. <i>battandieri</i>)	(R) O1 : Mostaganem, Dahra	1/2	(End, RRE)	Alg	non	non	Théro
<i>Malcolmia arenaria</i>	(AR : O1)	non	End (RRE)	Mar-Alg	non	non	Théro
<i>Polygala munbyana</i>	R: O1, A1	1/5*	End (autre)	Mar-Alg	non	oui	Chamé
<i>Salvia balansae</i>	(RR: O1 Dahra à Pont du Cheliff)	1	End (SRE)	Alg	(R)	oui	Nano- phanéro
<i>Senecio pinguiculus</i>	(RR : O1, de Mostaganem à Ouillis)	1	End (SRE)	Alg	non	non	Théro

Enfin, pour argumenter les synonymies douteuses, et afin de retrouver les critères des anciens taxons aujourd'hui méconnus voire ignorés, nous avons consulté autant que nécessaire la première flore d'Algérie (Battandier 1888-1890; Battandier & Trabut 1895) et les remarquables travaux initiateurs de Pomel (1874-1875).

Les sites de la zone d'étude sont sélectionnés en appliquant les critères utilisés pour la sélection des ZIP dans les pays d'Afrique du Nord et du Proche Orient. Ce choix a jusque-là surtout été réalisé au moyen d'une évaluation des données existantes (Radford & al. 2011) et tels qu'ils sont décrits selon Plant life (2002). Il faut rappeler que ces critères sont appliqués, après quelques remaniements, dans l'identification des ZIP au Maroc et en Algérie (Fennane 2004; Yahi & al. 2012). Ainsi, qu'ils s'agissent de données bibliographiques ou de données originales de terrain, la définition d'une ZIP se fait classiquement selon deux critères:

Le premier critère A, concerne la présence de populations significatives d'une ou de plusieurs espèces menacées (endémiques et/ou rares), présentant un intérêt de conservation sur le plan mondial ou régional (méditerranéen);

Le second critère B, considère l'existence d'une richesse botanique exceptionnelle (site abritant un grand nombre d'espèces dans plusieurs types d'habitats définis) selon (Anderson 2002). Cette méthode est rarement utilisée en Algérie par manque de données, notamment sur le continent, mais l'a été parfois sur les systèmes micro-insulaires (Véla & Pavon 2013).

Mais selon Radford & al. (2011), à défaut d'une évaluation exhaustive de la liste rouge UICN des espèces menacées, une zone est considérée comme importante pour les plantes quand des espèces y présentent une aire de répartition limitée. Cette dernière est inférieure à 5 000 km² pour les espèces dites « endémiques à répartition limitée » (*restricted range endemic - RRE*), et inférieure à 100 km² pour les espèces dites « endémiques limitées à un seul site » (*site restricted endemic - SRE*).

- Dans la pratique, sera considéré comme déterminante pour le classement en ZIP:
- La présence d'au moins une espèce SRE (espèce à elle seule déterminante ou déclencheuse, *trigger species*) ;
 - La présence de plusieurs espèces RRE avec une part importante de leur population mondiale (plus de la moitié) ;
 - La présence d'au moins une espèce menacée (catégories CR, EN, VU) avec une part non négligeable de leur population mondiale (au moins 5%) ;
 - La présence d'au moins une espèce RRE dont les effectifs mondiaux sont faibles, l'aire d'occupation très réduite et/ou l'habitat gravement fragmenté par les activités humaines. Elle a donc toutes les chances d'être considérée comme menacée en cas d'évaluation future pour la Liste Rouge de l'UICN.

Deux autres principes renforcent notre méthode de travail, ceux de l'irremplaçabilité et de la vulnérabilité ; mesures clés de la conservation de la biodiversité (Langhammer & al. 2011). Ainsi, nous retiendrons aussi comme ZIP les sites où les espèces n'existent en Algérie que dans la région mostaganémoise, et sont par conséquent, irremplaçables à l'échelle nationale.

La rareté au niveau national est évaluée selon les critères subjectifs donnés par Quézel & Santa (1962-1963), et pour les espèces non présentes dans cet ouvrage, selon nos propres estimations en se calant sur le même critère. Le niveau de menace est publié dans la Liste Rouge des espèces menacées de l'UICN (<http://iucnredlist.org>) actualisée deux fois par an. Néanmoins, beaucoup d'espèces n'ayant pas encore été évaluées selon les nouveaux critères en vigueur (catégories et critères version 3.1 de 2001), nous avons également consulté la liste rouge de 1997 (Walter & Gillet 1998) qui est la seule à ce jour à avoir visé l'exhaustivité, bien que désormais caduque. L'estimation du niveau de restriction des espèces endémiques (SRE, RRE), et de l'unicité / irremplaçabilité d'une espèce en Algérie pour la région de Mostaganem, ont été faite à l'aide de toute la bibliographie historique connue (de 1789 à 1962), de la liste préliminaire de Yahi & al. (2012), et d'autres sources disponibles: herbiers historiques déposés en France (consultables via l'infrastructure ReColNat <https://explore.recolnat.org/search/botanique/type=index>), bases de données actuelles participatives (Tela Botanica <https://www.tela-botanica.org/widget:cel:cartoPoint?referentiel=ifan#>; iNaturalist https://www.inaturalist.org/observations?place_id=7300&iconic_taxa=Plantae).

Résultats des inventaires

Nous avons recensé au moins 141 espèces végétales, parmi lesquelles 54 rares et/ou protégées en Algérie, et/ou endémiques algériennes ou algéro-marocaines, réparties en 28 familles (Tab. 1 & Electr. Suppl. File 1). Les espèces patrimoniales identifiées sont dominées par les thérophytes (18), puis les géophytes (11), les chaméphytes (9), les nano-phanérophytes (8). Arrivant ensuite les hémicryptophytes et les phanérophytes avec chacun 3. Les types intermédiaires (1 théro-/chaméphytes ; 1 théro-/géophyte) sont rarissimes, tandis que les lianes sont absentes. En termes de rareté, 20 espèces et/ou sous-espèces sont plus ou moins communes, et 34 sont plus ou moins rares, dont 17 « rares » et 8 « très rares » à l'échelle nationale (au sens de Quézel & Santa 1962-1963). Par ailleurs, 31 espèces et/ou sous-espèces ne présentent pas un niveau d'irremplaçabilité notable, mais au contraire 23 autres possèdent moins de dix stations en Algérie : 4 sont uniques à Mostaganem (et dont 3 sont des endémiques strictes !), 6 n'existent qu'en une autre localité en Algérie, et 6 seulement en deux autres localités. Du point de vue de l'endémisme, 35 espèces et sous-espèces sont endémiques d'Afrique du Nord, dont 5 limitées à une région restreinte (RRE) et 5 autres réduites à un seul site (SRE). Les deux premiers de ces SRE sont localisées dans la basse vallée du Chelif (*Salvia balansae* De Noé subsp. *balansae* et sa plante parasite *Cuscuta callosa* Pomel). Les trois autres croissent sur le littoral sableux au nord immédiat de Mostaganem : *Erysimum semperflorens* subsp. *elatum* (Pomel) Maire; et deux taxons critiques, *Senecio pinguiculus* Pomel (synonyme de *S. leucanthemifolius* Poir. selon APD 2020) et *Jasione corymbosa* subsp. *battandieri* (Maire) Véla & Mostari comb. nov., probables endémiques strictes eux aussi. En termes de présence par pays nord-africain, 15 espèces et/ou sous-espèces n'occurrent qu'en Algérie, et tandis que 2 co-occurrent seulement en Algérie et Tunisie, au moins 19 (voire 22 ?) d'entre elles co-occurrent au Maroc et en Algérie seulement. Au moins 9 de ces taxons (figures 2 à 11) sont déterminants ou « déclencheurs » (« trigger species ») des zones importantes pour les plantes au sens de Yahi & al. (2012). Outre les cinq précédentes SRE, il faut considérer l'endémique oranaise *Brassica fruticulosa* subsp. *glaberrima* (Pomel) Batt., les orano-rifaines *Cistanche mauritanica* (Coss. & Dur.) Beck et *Malcolmia arenaria* (Desf.) DC., et l'algéro-orano-rifaine *Polygala munbyana* Boiss. & Reut.

Les plus fréquents des taxons déterminants sont de loin *Brassica fruticulosa* subsp. *glaberrima* avec 9 stations (Tab. 2) et *Malcolmia arenaria* s. s. (9 stations plus une dixième disparue). Ils sont suivis par *Senecio pinguiculus* (6 stations) puis *Erysimum semperflorens* subsp. *elatum* (5 stations). Quant à *Jasione corymbosa* subsp. *battandieri*, il est présent sur trois stations dont deux, celle de Sidi Mejdoub et celle de Kharouba ont quasiment disparu, respectivement suite à l'aménagement d'une route et d'un parc de loisir. Aussi ne persiste-t-il plus, de manière encore stable, que dans la station de Chaabilia, elle-même déjà dégradée et menacée par l'aménagement récent et la fréquentation touristique de la plage qui s'ensuit.

Les stations les plus riches en taxons déterminants ZIP (Tab. 2) sont Sidi Mejdoub et Kharouba avec cinq taxons, Stidia, Chelif, Cahaibia et Capivi avec quatre taxons. Le site urbain de Sidi Mejdoub hébergeait jusqu'à peu de belles populations de cinq taxons déterminants, mais une modernisation de la route littorale ces dernières années a détruit une grande partie de l'écosystème et désormais trois taxons y sont en situation critique

Tab. 2. Délimitation des Zones Importantes pour les Plantes (ZIP, **en gras**) en fonction de la présence et de l'abondance d'espèces et/ou sous-espèces déterminantes ZIP (*trigger species*) recensées sur les sites d'étude de 2010 à 2020. Cette liste ne prend pas en compte les autres espèces patrimoniales recensées (voir tableau 1). X: moins de 10 individus; XX: 10-100 individus; XXX: plus de 100 individus; (...) population désormais détruite.

Taxon \ Site	<i>Brassica fruticulosa</i> ssp. <i>glaberrima</i>	<i>Cistanche mauritanica</i>	<i>Erysimum semperflorens</i> ssp. <i>elatum</i>	<i>Jasione corymbosa</i> ssp. <i>battandieri</i>	<i>Polygala munbyana</i>	<i>Senecio pinguiculus</i>	<i>Malcolmia arenaria</i> s. s.	<i>Cuscuta callosa</i>	<i>Salvia balansae</i> s. s.
Macta	X						XX		
S. Mansour	XXX						XXX		
Stidia	XXX	XX				XX	XXX		
Oureah	XX								
Sablettes			(X)				(XX)		
Mostaganem			X (XX)	X		XX	X (XX)		
S. Mejdoub	XXX			(XXX)					
Kharouba	XXX		XX	X		XX	XXX		
Sonachter						XX			
Cheliff	XX		XX			XX	XX		
Chaaibia	XXX			XX		X	XX		
Capivi	X		XXX		X		XX		
Aizib									X
Amarna								XX	XXX
A. Boudinar							XX	XX	XXX

(*Erysimum semperflorens* subsp. *elatum*, *Jasione corymbosa* subsp. *battandieri*, *Malcolmia arenaria* s. s.). Seules les stations de Sablettes et Mostaganem, à ce jour, n'hébergent pas de taxon discriminant ZIP, bien que cette dernière, désormais entièrement urbanisée, en hébergeait encore deux il y a seulement quelques années, et que cela devait vraisemblablement être aussi le cas pour la première.

Au-delà de ces taxons discriminants, tous les sites hébergent plusieurs espèces et/ou sous-espèces à valeur patrimoniale (endémiques/subendémiques, raretés nationales, etc., cf. Tab. 1 & Electr. Suppl. File 1), sauf Ouérah qui n'en héberge qu'une (par ailleurs déterminante ZIP, *Brassica fruticulosa* subsp. *glaberrima*), Mostaganem et les Sablettes qui n'en hébergent que deux. Les sites hébergeant le plus de taxons patrimoniaux sont, par ordre décroissant, les suivants : Kharouba (16 +1 non revu présumé disparu), Capivi (15), Stidia (15), Amarna (11), Ain Boudinar (8), Chaaibia (7), Sonachter (5), Cheliff (4), Sidi Mejdoub (3+2 non revus présumés disparus), Aizib (3), Macta (3), Sidi Mansour (3), Mostaganem (2), Sablettes (2), Oureah (1).

Discussion

Difficultés taxonomiques

Tout travail biogéographique et d'inventaire des priorités de conservation se heurte à des difficultés taxonomiques, surtout dans les pays où la flore et la faune sont peu voire très peu connues et/ou n'ont pas été révisées continuellement, comme c'est le cas en Algérie. La dernière flore algérienne de Quézel & Santa (1962-1963) et l'index synonymique de l'Afrique du Nord de Dobignard & Chatelain (2010-2013) résolvent certains conflits taxonomiques, mais en mettent surtout certains en lumière tandis que d'autres restent toujours oubliés. Voici quelques-uns de ces conflits que nous avons tenté de résoudre pour les besoins de l'étude:

Brassica fruticulosa subsp. *glaberrima* (Pomel) Batt. [≡ *B. glaberrima* Pomel] (Fig. 2). Il s'agit d'un taxon décrit au rang d'espèce par Pomel (1875), qui n'utilisait jamais le rang de sous-espèce, dans les « terrains sablonneux maritimes à Karouba (Mostaganem) ». Il a ensuite été rapproché, au rang de sous-espèce, des autres taxons du groupe de *B. fruticulosa* Cirillo par Battandier (1888), qui en ajoute alors une nouvelle localité à la Macta. C'est enfin René Maire (1965, post-mortem) qui ajoute une localité de Cosson à Orléansville (aujourd'hui Chlef), où la plante a toutes les chances d'y avoir été seulement adventice et rudérale. Dobignard (2009) a entamé un examen critique des plantes marocaines, l'invitant à proposer de synonymiser *B. fruticulosa* subsp. *mauritanica* (Coss.) Maire avec *B. fruticulosa* subsp. *cossoniana* (Boiss. & Reut.) Maire. Il ne fait alors que suggérer une possible synonymie de *B. fruticulosa* subsp. *glaberrima* avec *B. fruticulosa* subsp. *radicata* (Desf.) Batt. côté algérien, ce qui en ferait un ensemble strictement littoral algérien à aire disjointe algéro-mostaganémoise. Nous n'avons pas d'avis sur la question, et à titre de précaution, conservons le taxon de Pomel comme autonome et endémique de Mostaganem. Il va de soi qu'en cas de synonymie avec le taxon algérois, l'aire d'occurrence, au lieu d'avoisiner les 100 km² (seuil limite une SRE / RRE), approcherait les 5.000 km² (environ 4500) ce qui en ferait encore une endémique à aire restreinte (RRE).

Bellevalia variabilis Freyn. [≡ *B. dubia* var. *variabilis* (Freyn) Maire]. Actuellement considérée comme synonyme de *Bellevalia dubia* (Guss.) Rchb. par toutes les bases de données actuelles (APD, Euro+Med, WCSP), ce taxon a pourtant été initialement décrit comme espèce par le spécialiste du genre (Freyn 1885), à partir de récoltes des environs d'Oran et de Chlef (NW Algérie). C'est René Maire (1941) qui a rapproché ce taxon et quelques autres de *B. dubia* (Guss.) Rchb. au sens large, dans une optique très synthétique dont il était coutumier. Or en Sicile, localité type de *B. dubia*, les plantes montrent une inflorescence de coloration très différente et reconnaissable au premier coup d'œil (J.M. Tison, comm. pers.). Au Maroc il s'agit de *B. dubia* var. *riphaeana* (Pau) Maire & Weiller [≡ *B. dubia* f. *riphaeana* Pau], taxon présumé endémique (Fennane & al. 2014) et peu étudié. Quant au taxon nommé *B. dubia* var. *maura* Braun-Blanq. & Maire, il tend à être assimilé comme synonyme de l'espèce distincte *B. mauritanica* Pomel, et ce contre l'avis même de René Maire (1960). Au final, le taxon qui nous concerne apparaît comme endémique oranais (NW Algérie).

Cuscuta callosa Pomel [= *Cuscuta planiflora* var. *callosa* (Pomel) Batt.] (Fig. 4). Cette espèce holoparasite a été décrite initialement de la basse vallée du Chelif sur son hôte spécifique et endémique du site, *Salvia balansae* Noë ex Coss. Tout d'abord décrite comme espèce possiblement endémique (Pomel 1874), elle a ensuite été rapprochée de *C. planiflora* Ten. au rang variétal par Battandier (1890). Ce n'est que par synonymie, proposée sans aucune explication, avec *C. microcephala* Pomel [= *C. epithimum* var. *microcephala* (Pomel) Trab.] que Dobignard & Chatelain (2011) la signalent aussi du Maroc. Nous n'avons à ce stade pas de raison de modifier la position initiée par Pomel qui a bien distingué les deux taxons qu'il a décrits lui-même dans le même travail.

Dipcadi fulvum (Cav.) Webb & Berthel. [= *Hyacinthus fulvus* Cav., *D. serotinum* subsp. *fulvum* (Cav.) Maire & Weiller, *D. s.* var. *fulvum* (Cav.) Ball]. Nous avons précédemment (Véla & Mostari 2013) annoncé la présence de ce taxon comme nouveau pour l'Algérie, à partir de récoltes effectuées dans les régions de Mostaganem (forêt de Stidia) et d'Oran (fort de Santa-Cruz), mais il y avait déjà été recensé par Webb & Berthelot (1842-1850) sur une récolte de Bové « in collibus circa Oran », avant d'être tombé dans l'oubli. A ce jour son statut taxonomique reste incertain (sous-espèce, voire variété de *D. serotinum* ?) et sa délimitation imparfaite, à tel point que sa répartition demeure imprécise : originellement décrit d'Essaouira sur le littoral atlantique au Maroc, il a été récemment signalé en Tunisie littorale par El Mokni (2018). Quant à ses affinités éventuelles avec *Dipcadi erythraeum* Webb & Berthel. (Webb & Berthelot 1842-1850) d'Egypte et du Levant, elles n'ont toujours pas été étudiées.

Erysimum semperflorens subsp. *elatum* (Pomel) Maire [= *E. elatum* Pomel, *E. grandiflorum* var. *elatum* (Pomel) Batt. & Trab.] (Fig. 5). Plante décrite comme espèce par Pomel (1875), qui la donne endémique de la région de Mostaganem, «de la Macta au Chélif». Battandier (1890) à son tour la conserve au rang d'espèce, ce qui dénote une reconnaissance forte de sa part. Mais par la suite Battandier & Trabut (1905) la rapprochent au rang variétal de *E. grandiflorum* Desf. Dans une optique bien plus synthétique, mais sans justification particulière. C'est finalement René Maire (1977, post-mortem) qui la rapproche de *E. semperflorens* (Schousboe) Wettst., espèce décrite du Maroc, tout en lui conservant un rang de sous-espèce, ce qui pour lui est hautement significatif. De ce fait, si la sous-espèce type (subsp. *sempperflorens*) est endémique du littoral atlantique marocain, la sous-espèce *elatum* est quant à elle endémique du littoral mostaganémois.

Gagea mauritanica Durieu. Cette espèce a été récoltée à Mostaganem en 1851 par Balansa (cf. herbarium P) aux cotés de *G. durieui* Parl ex Trab. (sub. *G. chrysantha*). Nous l'avons retrouvée à Capivi, mais en l'absence de la seconde. Son statut chorologique a fait débat ces deux dernières décennies, suite à un signalement provisoire en France et en Italie, finalement démenti après la distinction d'une espèce nouvelle (Peruzzi & Tison 2006). À l'inverse, la station unique du sud de Majorque (Baléares, Espagne) est confirmée (Lansdown 2016). De ce fait, l'espèce ne doit pas être considérée comme endémique d'Algérie au sens strict, au contraire de Dobignard & Chatelain (2010-2013). On peut d'ailleurs imaginer que son aire réelle n'est pas encore connue en globalité du fait de sa grande discrétion et des confusions possibles avec notamment *G. algeriensis* Chabert si l'on ne déterre pas correctement l'appareil souterrain, ou même *G. durieui* au stade non florifère.

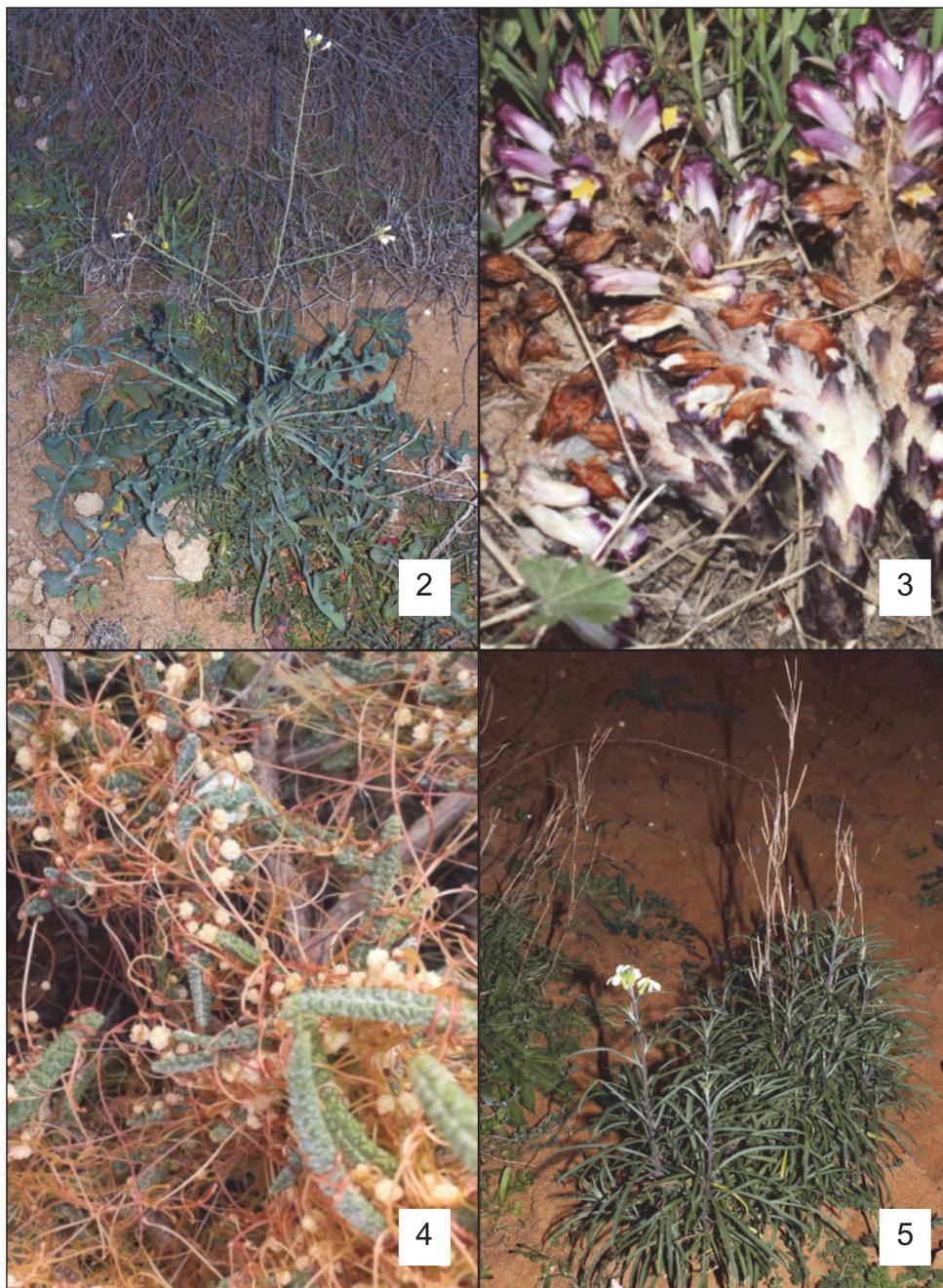


Fig. 2. *Brassica fruticulosa* subsp. *glaberrima*, Sidi Mejdoub, 17.I.2020, photo E. Véla.

Fig. 3. *Cistanche mauritanica*, forêt de Stidia, 27.II.2016, photo E. Véla.

Fig. 4. *Cuscuta callosa* (sur *Salvia balansae*), douar Amarna (rive gauche), 08.III.2016, photo A. Mostari.

Fig. 5. *Erysimum semperflorens* subsp. *elatum*, Cheliff plage, 16.I.2020, photo E. Véla.

Jasione corymbosa subsp. *battandieri* (Maire) Véla & Mostari, comb. nov. [bas.: *J. corymbosa* var. *battandieri* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 28: 367 (1937)] (Fig. 6, 7). Cette jasione a une histoire taxonomique longue et hésitante. Les plantes oranaises furent tout d'abord décrites sous *Jasione glabra* Durieu (Boissier & Reuter 1852) avant d'être rapprochées de *J. corymbosa* Poir. sous la sous-espèce *J. c.* subsp. *glabra* (Boiss. & Reut.) Batt. (Battandier 1888-1890). Puis les plantes mostaganémoises furent découvertes et identifiées sous *J. corymbosa* subsp. *blepharodon* (Boiss. & Reut.) Batt. avant de remarquer leur originalité sans les nommer (Battandier 1910). C'est finalement Maire (1937) qui les a formellement décrites au rang variétal sous le nom *J. c.* var. *battandieri* Maire. Cela en fait un taxon endémique de Mostaganem, qui nous paraît mériter le rang subsppécifique, vicariant de la sous-espèce *glabra* endémique NW Algérie / NE Maroc et de la sous-espèce type endémique S Espagne / NW Maroc (Valdès & al. 2002).

Limonium sp. pl. Malgré la révision taxonomique d'Aimé & Roiron (1984) pour l'Oranie, et les mises au point nomenclaturales de Greuter & Burdet (1987), les saladelles d'Algérie demeurent confuse sur le plan taxonomique et mal connues sur le plan chorologique, ce qui rend difficile à la fois leur identification mais aussi l'estimation de leur valeur patrimoniale. À ce stade, il nous paraît utile de corriger la répartition de *L. gougetianum* (Girard) Kuntze *sensu lato* en Algérie et de la subsp. *multiceps* (Pomel) Greuter & Burdet en particulier. En effet, Aimé & Roiron reprennent à l'identique la répartition de Quézel & Santa (1963), à savoir « C: A1, K1-2. R: O1: Dahra » pour la sous-espèce type et « R: A1: à l'W de Cherchell » pour la sous-espèce *multiceps*. Pourtant, plusieurs parts d'herbier (P-05388269, P-05388277, P-05388278), dont une identifiée *L. multiceps* par Maire (MPU-160017), et toutes provenant entre Ain el-Turck et Cap Falcon près d'Oran, confirment la présence non seulement de l'espèce à l'ouest du Dahra, mais également de la sous-espèce à l'ouest de Ténès. De ce fait la subsp. *gougetianum* est bien endémique algéro-tunisienne (à l'est de Cherchell) et la subsp. *multiceps* endémique algérienne (à l'ouest de Cherchell). Quant à *Limonium pescadense* Greuter & Burdet, nom nouveau pour l'ancien nom illégitime *Statice psilocladon* Boiss., il est donné comme algéro-tunisien dans les bases de données et index synonymiques. Mais si le type provient d'Alger (Pointe Pescade), les plantes de Tunisie sont des variétés distinctes: var. *intermedia* Boiss. (îles Plane, Cani et Zembretta) et var. *albida* Boiss. (île Zembra et Jbel Haouaria). Or, depuis la description de ces deux dernières variétés comme espèces nouvelles endémiques de Tunisie (*L. pyramidatum* Brullo & Erben, *L. zembrae* Pignatti, cf. Brullo & Erben 1989 ; Domina & Mokni 2019), l'ancienne variété type correspond à l'espèce *L. pescadense* au sens strict et se retrouve endémique d'Algérie, vraisemblablement depuis Oran à l'ouest (Cap Falcon) jusqu'à Skikda à l'Est (Senhadja) d'après les planches d'herbier consultables sur P et MPU.

Malcolmia arenaria (Desf.) DC. [≡ *Hesperis arenaria* Desf.; incl. *M. biloba* Pomel ≡ *M. arenaria* var. *biloba* (Pomel) Batt.] (Fig. 8). C'est Desfontaines (1798) qui a le premier décrit l'espèce «dans le sable sur le littoral maritime près d'Arzew» mais sous le genre *Hesperis*. Pomel (1874) a de nouveau décrit l'espèce sous le genre *Malcolmia* cette fois-ci, dans les « sables maritimes à Oran, Cap Falcon, Ghamra ». C'est Battandier (1888) qui rapproche l'espèce de Pomel de celle de Desfontaines, en l'intégrant au rang de variété, et il en fait de même avec une autre espèce voisine, *M. versicolor* Pomel. Mais c'est René



Fig. 6. *Jasione corymbosa* subsp. *battandieri*, Sidi Mejdoub (route littorale), 07.V.2013, photo A. Mostari.



Fig. 7. Habitat historique de *Jasione corymbosa* subsp. *battandieri*, Sidi Mejdoub (site actuellement détruit), 07.V.2013, photo A. Mostari.

Maire (1977, post-mortem) qui associe clairement la var. *biloba* au type de l'espèce, ce qui en fait un synonyme superflu de la variété nominale (var. *arenaria*). En revanche il conserve distincte la var. *versicolor* (Pomel) Batt., ce qui suggère, chez lui, une assez forte valeur taxonomique. Au vu des critères morphologiques forts (taille et couleur des pétales), écologiques (sables maritimes vs. sables de l'intérieur) et géographiques (littoral algéro-marocain de Mostaganem à Melilia vs. Hautes Plaines et Atlas saharien algéro-oranais), les deux taxons nous paraissent justifiés, au moins au rang de sous-espèce (combinaison inexistante pour *versicolor*), voire à celui d'espèce, comme initialement proposé par Pomel.

Salvia balansae Noë ex Coss. (Fig. 10). Cette espèce, initialement décrite de la région de Mostaganem, est donnée dans les flores comme endémique d'Algérie mais avec une aire disjointe pour le peu surprenante (Quézel & Santa 1963): la basse vallée du Cheliff près de Mostaganem d'une part, et la vallée de l'oued Abdi dans l'Aurès d'autre part, soit plus de 500 km vers l'est et plus de 1000 m plus haut. Le seul point commun entre ces deux sites est le bioclimat semi-aride, mais l'un très maritime avec des hivers doux et l'autre très continental avec des hivers frais (Seltzer & al. 1946). En réalité les plantes des deux sites diffèrent, non seulement par la couleur des fleurs mais aussi la forme des feuilles (Beghami, Mostari & Véla, in prep.). De ce fait, la plante du bas Cheliff au sens strict est bel et bien une endémique restreinte à ce seul site (SRE).

Senecio pinguiculus Pomel [\equiv *S. leucanthemifolius* f. *pinguiculus* (Pomel) Batt.] (Fig. 11). Cette espèce, décrite des sables maritimes de Abdelmalek Ramdane (ex-Ouillis), est remarquable par son port bas, diffus et ramifié et ses feuilles caulinaires entières, cordiformes à la base et semi-amplexicaules. Nos échantillons (Sidi Mejdoub, Kharouba, Sonather, Cheliff-plage et Chaaibia) correspondent bien, par leur écologie et leur morphologie, au type de Pomel (P-00084029) et aux récoltes de Battandier & Trabut (MPU-959050, MPU-959051), à l'exception de la coloration des bractéoles, qui ne nous paraît être un critère constant. Les plantes, strictement psammophiles mais non halophiles, sont surtout remarquables sur le vif par leur couleur mate et glaucescente. Cette espèce n'a, semble-t-il, été signalée que sur le cordon sableux de Mostaganem, dont elle serait une endémique stricte (SRE) ?

A contrario, certains taxons décrits comme distincts ne sont pour l'instant plus reconnus comme tels, et jusqu'à preuve du contraire doivent être considérés comme synonymes avec un autre taxon plus répandu. On citera quelques exemples nous concernant:

Arenaria cerastioides Poir. Les sablines du groupe ibéro-maghrébin d'*A. cerastioides*, autrefois regroupées sous *A. arenarioides* (Crantz) Fernald *sensu lato*, forment un ensemble de micro-taxons encore peu étudiés et mal résolus au Maghreb. Même après avoir écarté *A. hispanica* Crantz, ibéro-marocain, et *A. saxigena* (Humbert & Maire) Dobignard, endémique marocain, il demeure sous *A. cerastioides sensu lato* six variétés méconnues (Maire 1963), toutes présentes en Algérie, dont quatre présumées endémiques, une partagée avec le Maroc, une autre avec la Tunisie. Dobignard & Chatelain (2010-2013) proposent une synonymie englobante de ces six variétés, à défaut d'étude spécifique. Deux d'entre elles, var. *oranensis* (Batt.) Maire et var. *parviflora* (Maire) Maire, sont mentionnées en Oranie, d'où elles sont présumées endémiques. Il va de soi qu'une meilleure caractérisa-



Fig. 8. *Malcolmia arenaria* s.s., forêt de Stidia, 27.II.2016, photo E. Véla.

Fig. 9. *Polygala munbyana*, forêt de Capivi, 11.III.2012, photo A. Mostari.

Fig. 10. *Salvia balansae* s.s., douar Amarna (rive droite), 16.I.2020, photo E. Véla.

Fig. 11. *Senecio pinguiculus*, Kharouba (cité), 17.I.2020, photo E. Véla.

tion taxonomique des plantes algériennes en général, et mostaganémoises en particulier, pourrait en faire des plantes à valeur patrimoniale plus élevée, et possiblement un taxon déterminant ZIP.

Arisarum vulgare Targ. Tozz., sensu lato. Le genre est représenté en Algérie par deux taxons a priori bien distincts morphologiquement et chorologiquement : *A. simorrhinum* Durieu limité à l'Oranie et *A. vulgare* s. s. dans le reste du Tell. Mais la situation est compliquée par la présence d'individus nettement intermédiaires en nombre assez conséquent dans la zone de contact des deux précédents (Mostaganem, Tlemcen). Quézel & Santa (1962) rangeaient les deux taxons principaux en sous-espèces, et proposaient une troisième sous-espèce pour le taxon intermédiaire, bien que ce dernier serait plutôt une combinaison hybride à ranger alors en notho-subspecies. En péninsule ibérique, Galán et Castroviejo (2007) proposent un schéma taxonomique distinguant les deux espèces et leur hybride (*A. × aspergillum* Dunal), tout en conservant pour *A. simorrhinum* une variabilité infraspécifique incluant deux variétés (*A. simorrhinum* var. *subexsertum* (Webb & Berthel.) Talavera et *A. simorrhinum* var. *clusii* (Schott) Talavera) présentant des caractéristiques intermédiaires avec *A. vulgare*. La situation devient encore plus confuse suite aux travaux de Dobignard (2009), qui propose que *A. v.* subsp. *vulgare* soit absente d'Afrique du Nord et remplacée par *A. v.* subsp. *subexsertum* (Webb & Berthel.) G. Kunkel et accompagnée de *A. v.* subsp. *hastatum* (Pomel) Dobignard dans la zone frontière algéro-marocaine. Nous n'arrivons pas à appliquer en Algérie aucun des schémas précédents, et nous préférons garder la vision à deux espèces et leur hybride.

Calendula suffruticosa cf. subsp. *monardii* (Boiss. & Reut.) Ohle. La révision de Ohle (1975) ne comprend malheureusement aucune plante provenant de Mostaganem. Ces plantes avaient pourtant été signalées par Battandier (1888-1890) sous le nom de *C. suffruticosa* Vahl, à considérer au sens large puisque ce dernier au sens strict (subsp. *suffruticosa*) est endémique de Tunisie (Ohle 1975), ce qui est en contradiction avec l'opinion de Dobignard & Chatelain (2011) qui la donne présente dans les trois pays du Maghreb. Par ailleurs, les clés d'identification de Quézel & Santa (1963) et de Ohle (1975) ne se basent pas sur les mêmes critères et ne s'appuient pas sur le même schéma taxonomique, de sorte qu'il n'est pas possible d'arriver à un consensus. Pour ces raisons, nous n'avons pas réussi à identifier nos échantillons, tant ceux à fleurs jaune citron (Sablettes, Sidi Mejdoub) que ceux à fleurs jaune orangé (Kharouba), qui par les caractères fructifères paraissent toutefois proche de la subsp. *monardii*, présumée endémique du littoral du nord de l'Algérie.

Carduus balansae Boiss. & Reut. (inclus dans *C. myriacanthus* DC.). Les chardons des groupes ibéro-maghrébins *C. meonanthus* Hoffmanns. & Link et *C. spachianus* Dur. présentent un polymorphisme très confus sur le plan taxonomique. La position de Dobignard & Chatelain (2011) et de Greuter (2006+) est d'inclure *C. balansae*, décrit d'Algérie (Mostaganem), dans *C. myriacanthus*, décrit du Maroc (Tanger et Essaouira), ce qui en ferait un taxon présent sur trois pays et dans l'ensemble assez commun. Mais cela contredit l'opinion de Boissier & Reuter (1856) qui le reconnaît comme espèce affine tout en précisant qu'il s'en distingue facilement par plusieurs critères. Dans un tel cas, le taxon *C. balansae* au sens strict pourrait avoir un statut bien plus patrimonial, voire d'espèce déterminante ZIP. C'est pourquoi une étude comparative des plantes espagnoles, marocaines et algériennes serait la bienvenue.

Ferula cf. *tingitana* L. Au sens strict, cette fêrulle paraît limitée en Afrique du Nord au Cap Spartel, dans la péninsule tingitane à l'extrême nord du Maroc. C'était déjà l'avis de Pau (1924), et c'est également notre avis après examen de toutes les parts des herbiers d'Afrique du Nord à MPU (E. Véla, A. Mostari & T. Hamel, inéd.). Il y a donc lieu de revoir la synonymie proposée avec *F. bolivari* Pau (endémique du Rif ?), ainsi que toutes les mentions nord-africaines de *F. glauca* L. (endémique franco-italienne). Les plantes de la région d'Oran (Santa-Cruz) et de Mostaganem (littoral) gagneraient à être sérieusement étudiées. En attendant, nous les conservons sous ce nom de rattachement provisoire en tant qu'espèce rare dans le pays, mais il est probable qu'une fois son statut taxonomique résolu nous puissions être devant une espèce endémique et déterminante ZIP.

Ononis variegata var. *allezzetei* Faure et Maire (inclus dans *O. variegata* L.). Cette variété, décrite dans les « sables à Mostaganem », « diffère de la variété typique avec laquelle on rencontre des formes intermédiaires, en particulier par la stature, les tiges dressées, les grappes allongées, les feuilles très velues, les pédoncules allongés » (Maire 1937). Les isotypes (P-00084332, P-00465617, P-00465618) ont été récoltés par A. Faure le 01/05/1936 à Mostaganem vers le Djebel Diss, dans les pelouses sablonneuses. À ce stade, nous manquons d'observations pour pouvoir répondre à la question de son autonomie taxonomique.

Orobanche cf. *densiflora* Salzm. ex Bertol. Cette espèce, bien que signalée par différents auteurs en divers pays, y compris en Algérie par Munby (1859, 1866), est aujourd'hui considérée comme endémique des régions de Cadix en Espagne et Tanger au Maroc (Sánchez Pedraja & al. 2016). Ce point de vue est conforme à ce que l'on peut observer dans les herbiers d'Afrique du Nord à MPU (E. Véla, A. Mostari & T. Hamel, obs. pers.). Les plantes que nous avons observées sur le cordon dunaire de Mostaganem seraient alors à rapprocher de *O. sanguinea* f. *loriformis* G.Beck ?

Phlomis herba-venti L. Cette espèce polymorphe au Maghreb possède un découpage infraspécifique qui n'est pas encore clairement établi, et ce malgré les travaux de Dobignard (2009). Nos plantes évoquent la subsp. *herba-venti* telle que décrite par ce dernier, mais la répartition respective de cette sous-espèce et de la subsp. *pungens* (Willd.) De Filippis en Algérie, ainsi que la réalité des populations dites « intermédiaires », ne sont pas connues à ce jour.

Caractérisation des zones importantes pour les plantes (ZIP)

Neuf espèces et/ou sous-espèces déterminantes ZIP sont présentes autour de Mostaganem et réparties sur 13 de nos 15 sites prospectés (Tab. 2).

Sur le littoral au sud-ouest de la ville, les sites adjacents de Macta / Sidi Mansour / Stidia / Oureah sont concernés par la présence de *Brassica fruticulosa* subsp. *glaberrima*, puis au nord-est de la ville, les sites de Sidi Mejdoub / Kharouba puis de Cheliff / Chaaibia / Capivi hébergent également ce taxon. Tous sauf un (Oureah) hébergent aussi *Malcolmia arenaria* s. s. Ces deux taxons semblent les plus caractéristiques de la zone et de la valeur patrimoniale des sites concernés.

L'ensemble de ces sites quasi-coalescents forme **une première zone importante pour les plantes**, que nous nommerons «**cordons littoral de Mostaganem**». Elle est seulement interrompue, artificiellement, en son milieu par la zone portuaire et la zone urbanisée au sud de celui-ci (quartier Salamandre). Il y a peu, la bordure maritime de Mostaganem-ville hébergeait encore deux taxons déterminantes ZIP. Et encore aujourd'hui, le quartier adja-

cent des Sablettes, plus au sud, héberge au moins une plante patrimoniale (*Limonium pescadense*) et a vraisemblablement dû héberger par le passé une ou plusieurs taxons déterminantes ZIP. Par ailleurs, au vu de la continuité écologique du littoral sableux, il est probable que la ZIP s'étende encore vers le nord-est sur les communes voisines de Hadjadj et de Sidi Lakdhar, voire au-delà jusqu'à la limite de la wilaya ? Mais nous n'avons pas encore prospecté ces zones qui devront donc l'être à l'avenir.

Cette nouvelle ZIP jouxte en son extrémité sud-ouest la ZIP de la zone humide de la Macta (« *Macta wetlands* », Benhouhou & al. 2018). Elle en est toutefois très distincte par son habitat (pelouses et broussailles vs. végétation aquatique ou amphibie) et la nature de son terrain (anciennes dunes littorales consolidées vs. bas-fond dépressionnaire et alluvionnaire). On ne leur connaît d'ailleurs pas à ce jour d'espèce(s) déterminante(s) en commun, mais la présence historique de *Cistanche mauritanica* à Mohammadia (ex-Perrégaux) est toujours possible et serait à rechercher dans l'enceinte de la ZIP de la Macta.

Juste avant son embouchure, le fleuve Cheliff serpente entre le plateau de Mostaganem au sud et les reliefs collinaires des Dahra au nord. Les derniers reliefs fermant l'embouchure (Djebel Aizib au sud, prolongeant le Djebel Diss, et djebel Zegmoum au nord) sont quasiment dépourvus d'espèces discriminantes ZIP malgré la présence d'individus relictuels de *Salvia balansae* s. s. et d'au moins une autre espèce patrimoniale de valeur très relative (*Thymus munbyanus* subsp. *ciliatus*). En revanche dès l'entrée dans la vallée, les bas-fonds du Douar Amarna, tant rive gauche (le village) que rive droite (les parcelles cultivées), hébergent deux espèces discriminantes ZIP, *Salvia balansae* s. s. et sa plante parasite *Cuscuta callosa*. Cette espèce assez dominante forme un faciès de végétation caractéristique (Santa & Daumas 1958), qui s'étend au-delà d'Ain Boudinar (ex-Belle Côte) jusqu'à Ain Tedeles puis en direction de Sour (ex-Bellevue), où il recouvre essentiellement les terrains sédimentaires marins du Miocène (Dalloni & al. 1956). Sur les alluvions quaternaires récentes de l'oued Chélif, l'espèce est également présente, tant rive gauche que rive droite, mais sous forme de pieds isolés ou de petites populations relictuelles fragmentées par l'agriculture (Mostari & al. 2016).

L'ensemble de ces sites, depuis ceux que nous avons prospectés (Aizib, Amarna, Ain Boudinar) jusqu'aux sites historiques où l'espèce est encore présente (Ain Tedeles, Sour) forme **une seconde zone importante pour les plantes**, que nous nommerons «**vallée du bas Cheliff**». L'étendue historique (avant 1830) est sans doute un peu plus grande et surtout plus continue que l'aire actuelle, du fait du développement de l'agriculture sous l'impulsion des colons français. Mais entre la fin de l'occupation française (Daumas & Santa 1958) et aujourd'hui, nous n'avons pas remarqué de changement majeur dans les zones à faciès dominant à *Salvia balansae*. Seuls les pieds ou micro-populations isolées rive droite n'étaient pas référencées par le passé, sans qu'il soit possible de conclure à une extension récente. Tout au plus ces reliques existaient déjà mais n'avaient pas été cartographiées car déjà trop fragmentées et résiduelles.

Cette nouvelle ZIP est dans le prolongement exact de l'extrémité ouest la ZIP du Dahra occidentale (« *Western Dahra range* », Benhouhou & al. 2018). Cette dernière n'est pas délimitée à ce jour avec précision, et la très vaste zone cartographiée l'a été à titre provisoire et indicatif, et surtout dans une optique incitative (E. Véla, donnée pers.). Malgré le signalement maladroit de l'espèce *Salvia balansae* comme espèce déterminante, c'est en réalité surtout pour ses deux bugranes endémiques (*Ononis avellana* Pomel et *O. crinita*

Pomel) que le site a été retenu. C'est donc en fonction de ces deux espèces caractéristiques des collines argileuses du Dahra occidental qu'il faut délimiter la ZIP en question. Les rares données bibliographiques historiques (Battandier 1888-1890; Quézel & Santa 1962-1963) mentionnent notamment Sidi Belattar (ex-Pont du Cheliff), Sidi-Ali (ex-Cassaigne), puis d'autres sites beaucoup plus à l'est en direction de Ténès. Il est donc vraisemblable que ce ne sont pas les mêmes formations géologiques qui sont en jeu, et cela devra être confirmé par une étude de terrain ciblant ces deux espèces, étude qui n'a toujours pas été réalisée à ce jour. En attendant, et devant la grande différence d'enjeux et de superficie des deux secteurs concernés, la moitié aval de la basse vallée du Cheliff d'une part (moins de 30 km²), et l'immensité des collines argileuses du Dahra d'autre part (plus de 500 km² ?), nous préférons considérer deux ZIP distinctes.

Menaces et enjeux de la ZIP «cordon littoral de Mostaganem»

Les habitats naturels et semi-naturels du cordon littoral de Mostaganem peuvent se regrouper en trois stades successifs de la dynamique et d'éloignement au rivage, où ils sont soumis à diverses menaces (Tab. 3).

Sur la plage elle-même, les dunes vives sont colonisées par l'Oyat (*Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea* (Host) H. Lindb.) et son lot habituel de plantes associées (*Euphorbia paralias* L., *Ononis variegata* L., *Pancratium maritimum* L., *Pseudorhiza pumila* (L.) Grande, etc.). Ce sont là des espèces encore communes tout autour de la Méditerranée, bien qu'en régression un peu partout. En effet elles sont soumises à une forte pression anthropique estivale, notamment les aménagements pour automobiles et le piétinement par les baigneurs pour l'accès à la mer. Cependant ces écosystèmes sont particulièrement adaptés aux changements naturels incessants et en cela plus résilients à la fragmentation et à la perte de leurs habitats (Malavasi & al. 2018). De plus, partout en Europe méditerranéenne, des opérations de protection et sauvegarde du littoral sableux ont été entrepris pour faire face à cette érosion (Heslenfeld & al. 2004) et il serait sans doute possible également d'appliquer de telles mesures en Algérie (Toubal & al. 2019).

En arrière de la plage, des dunes subfossiles plus ou moins consolidées en grès s'étendent sur une largeur variable pouvant pénétrer à plus d'un kilomètre à l'intérieur des terres, et atteindre des altitudes de plusieurs dizaines de mètres, voire cent mètres à Kharouba et même deux cents mètres à Capivi.

Les plus proches de la mer et/ou les plus jeunes en termes de dynamique sont colonisées par un maquis bas à Rétam (*Retama raetam* subsp. *bovei* (Spach) Talavera & Gibbs) qui héberge la plupart des espèces déterminantes ZIP, tantôt à l'abri des buissons (*Erysimum semperflorens* subsp. *elatum*), tantôt à découvert dans les clairières (*Brassica fruticulosa* subsp. *glaberrima*, *Malcolmia arenaria* s. s., *Senecio pinguiculus*), ainsi que de très nombreuses autres espèces patrimoniales (cf. Tab. 1 & Electr. Suppl. File 1) ou tout simplement caractéristiques de cet habitat et de sa fragilité (*Linaria tingitana* Boiss. & Reut., *Reseda stricta* Pers., etc.). Les clairières hébergent de nombreuses thérophytes mais aussi diverses géophytes (*Dipcadi fulvum*, *Drimia numidica* (Jord. & Fourr.) J.C. Manning & Goldblatt, *Romulea ramiflora* Ten., etc.). À cela, il faut ajouter de remarquables espèces holoparasites de la famille des orobanches (*Boulardia latisquama* F.W. Schultz, *Cistanche mauritanica* (Coss. & Durieu) Beck, *Orobanche* cf. *densiflora* Salzm. ex Bertol.). Ces habitats sont très dégradés de nos jours dans les sites périurbains (Sablettes, Sidi Mejdoub, Kharouba),

notamment pour les besoins de fréquentation humaine de loisir (parc touristique « Mostaland », nombreuses corniches avec parking « vue sur mer », zones commerciales balnéaires...). Autrefois épargnées par l'agriculture à cause de leurs mauvais sols, puis épargnés par l'urbanisation directe pour les mêmes raisons, ils sont aujourd'hui convoités pour des aménagements de plein air tout aussi destructeurs. Pour preuve la destruction quasi-totale ces dernières années (en moins d'une décennie) d'une station à Sidi Mejdoub avec deux espèces déterminantes ZIP (*Jasione corymbosa* subsp. *battandieri*, *Senecio pin-guiculus*), une espèce patrimoniale (*Ammochloa pungens*), et d'autres caractéristiques locales (dont *Cynomorium coccineum* L.), suite au dédoublement de la route littorale et aménagements de parkings panoramiques et de commerces. Dans le site adjacent de Kharouba, l'aménagement du parc de loisir « Mostaland » a déjà fait disparaître une station d'espèce patrimoniale (*Arenaria cerastioides*) et de nombreuses autres caractéristiques locales. Au-delà des premières extinctions locales avérées (*Erysimum semperflorens* subsp. *elatum* et *Malcomia arenaria* s. s. dans le secteur Mostaganem ville), d'autres sont donc vraisemblablement imminentes dans les secteurs voisins, notamment à Sidi Mejdoub et Kharouba, et pourraient s'étendre à d'autres espèces déterminantes ZIP, comme *Jasione corymbosa* subsp. *battandieri*.

Cette dégradation et ce besoin de conservation avaient déjà été noté par Belgat & Mezianien (1984), mais aujourd'hui leur espoir de conservation durable a atteint un niveau tellement bas qu'il en devient critique. **La prise de conscience de leur intérêt et de l'urgence de leur protection pour une conservation active nous paraît une priorité absolue!** Ils sont à ce point méconnus et délaissés par les écologues que l'on peut encore lire dans le « dictionnaire de biogéographie végétale » (Métailié & Da Lage 2015) que la rétamaie est un « peuplement frutescent, présteppe et paucispécifique »! Pourtant, diverses rétamaies thermo-méditerranéennes ont été étudiées au sud-ouest de l'Espagne avec le vicariant *Retama monosperma* (L.) Boiss. (Munoz Vallés & al. 2013; Muñoz Vallés & al. 2014), et à l'est de l'Algérie sur le littoral de Jijel (Khennouf & al. 2018), et ont montré la grande richesse spécifique et la haute valeur patrimoniale de ces écosystèmes dunaires fixés et le rôle d'espèce-clé qu'y joue le Rétam.

Les plus éloignées de la mer, lorsqu'un stade dynamique suffisamment avancé le permet encore, sont boisées par des races arborescentes de Génévriers (*Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* (Guss.) Arcang., *J. oxycedrus* subsp. *macrocarpa* (Sm.) Ball) et/ou des reboisements de Pins (*Pinus halepensis* Mill., *P. pinaster* Aiton *sensu lato*, *P. pinea* L.) à partir de souches pas forcément indigènes. Bien que tous deux protégés par la loi (anonyme 2012), les génévriers sont l'objets de dégradations, de coupes rases, voie de destruction de leur habitat. Ils sont accompagnés de buissons bas formant une garrigue en sous-bois et/ou dans les clairières. C'est à ce niveau que croissent diverses espèces patrimoniales voire discriminantes ZIP, comme *Cistus heterophyllus* et *Polygala munbyana*, en compagnie de divers cistes caractéristiques des zones sableuses (*Cistus halimifolius* L.) ou plus généralistes (*Cistus monspeliensis* L.) et de nombreuses géophytes (*Allium* sp. pl., *Scilla* s. l., *Urginea* s. l., etc.).

Au-delà, dans les zones moins sableuses, ces matorrals arborescents cèdent la place à des formations plus clairsemées par l'action historique des incendies, coupes de bois et surpâturages chroniques, à base de Thuya de Barbarie (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.), de Pin d'Alep de souche indigène, d'Oléastre (*Olea europaea* L. subsp. *europaea* "var. *sylvestris*(Mill.) Lehr") et de Lentisque (*Pistacia lentiscus* L.). Le plus souvent, ces habitats

bien plus répandus sont dépourvus d'espèces déterminantes ZIP, et en cela ne doivent pas être considérés comme faisant partie de la ZIP au sens strict.

Notre échantillonnage relativement intensif est cependant loin d'être exhaustif, et il ne serait pas raisonnable de déclarer disparue sans les avoir recherchées de manière ciblée, un certain nombre d'espèces autrefois explicitement signalées à Mostaganem (Battandier 1888-1890; Battandier & Trabut 1895; Quézel & Santa 1962-1963; Aimé & Roiron 1985). Citons parmi les plus remarquables:

- sur les plages, sables maritimes et pâturages sablonneux: *Anacyclus linearilobus* Boiss. & Reut. (endémique d'Algérie), *Aristida adscensionis* var. *coerulescens* (Desf.) Durand & Schinz ° *A. coerulescens* Desf., *Astragalus longicaulis* Pomel, *Avena ventricosa* Coss., *Cerintho gymnandra* subsp. *oranensis* (Batt.) Valdés (*C. oranensis* Batt.), *Mecomischus pedunculatus* (Coss. & Durieu) Oberpr. & Greuter (° *Cladanthus pedunculatus* Coss. & Durieu, endémique d'Algérie, SRE, Mostaganem !), *Heteranthemis viscidhirta* Schott (*Chrysanthemum viscosum* Desf.), *Crepis arenaria* subsp. *suberostris* (Batt.) Greuter (*C. suberostris* subsp. *typica* Bab. endémique d'Algérie), SRE , O1: Mostaganem et Macta), *Echium arenarium* Guss., *Filago pygmaea* subsp. *linearifolia* (Pomel) Dobignard (*Evax linearifolia* Pomel), *G. durieui* Trab. (*G. chrysantha* auct.), *Limonium cymuliferum* (Boiss.) Sauvage & Vindt, *Malcolmia littorea* (L.) R.Br. (taxon Ibéro-Marocano-Algérien), *Linaria bordiana* Santa & Simonn. "subsp. *kralikiana* (Maire) D.A. Sutton" (= *L. elegans* Munby non Cav. = *L. bordiana* var. *kralikiana* Maire, endémique d'Algérie, SRE, O1: Mostaganem, cf. Sutton 1988), *Silene sclerocarpa* L. Dufour (= *S. cerastoides* auct.), *Vulpia geniculata* subsp. *attenuata* (Parl.) Trab.;

- sur les rochers du littoral: *Anthemis chrysantha* J.Gay, *Fumaria munbyi* Boiss. & Reut., *Limonium densiflorum* (Guss.) Kuntze.

Menaces et enjeux de la ZIP «vallée du bas Cheliff»

Quant aux habitats naturels et semi-naturels de la vallée du bas Cheliff, ils peuvent se regrouper en deux à trois groupes principaux entrecoupés et fragmentés par des parcelles cultivées : les berges limoneuses de l'oued, les pentes et ravines argileuses, et les garrigues rocheuses partiellement arborées. Ils sont eux aussi soumis à diverses menaces (Tab. 3).

Les berges de l'oued sont couvertes d'un double linéaire de tamarisaie à *Tamarix africana* Spreng., qui couvrent parfois une sous-strate herbacée annuelle à *Otospermum glabrum* (Lag.) Willk., une espèce de chamomille supportant l'inondation temporaire. En cela les habitats naturels sont assez bien préservés, étant loin de l'urbanisation et peu attaqués par l'agriculture qui n'ose pas trop approcher le lit du fleuve.

En s'écartant du lit en direction des versants, les talus et ravins argileux hébergent une végétation clairsemée très intéressante. Les clairières sont habitées par des pelouses sèches à affinités steppiques méditerranéennes, riches en annuelles dont des genres de Brassicacées monospécifiques et endémiques maghrébin (*Psychine* Desf.) ou algéro-marocain (*Cordylocarpus* Desf.), ainsi que de nombreuses géophytes (*Ophrys* sp., *Prospero* sp., etc.) dont l'endémique algérienne *Aristolochia fontanesii* Boiss. & Reut., ici en limite occidentale de son aire de répartition (Nardi 1984). Les faciès plus denses, bas et buissonnants, sont dominés par la sauge endémique du site (*Salvia balansae* s. s.) et d'autres Lamiacées plus basses et plus répandues comme des thyms (*Thymus* sp. pl.) ou de la lavande (*Lavandula dentata* L.). Ces écosystèmes sont soumis à la pression plus ou moins régulière

Tab. 3. Liste des principales menaces identifiée (ou potentielles) sur chaque secteur de la ZIP « littoral de Mostaganem » (1-12) et de la ZIP voisine « basse vallée du Cheliff » (14-15). X: menace affectant l'écosystème de manière non significative; XX: menace dégradant l'écosystème de manière significative plus ou moins réversible; XXX: menace perturbant gravement et durablement le fonctionnement de l'écosystème.

Menace \ Site	Site														
	1. Macta	2. Sidi Mansour	3. Stidia	4. Oureah	5. Sablettes	6. Mostaganem	7. Sidi Mejdoub	8. Kharouba	9. Sonachter	10. Chelif	11. Chaabia	12. Capivi	14. Amarna	15. Ain Boudinar	
Surpâturage		XX	X					X	X	XX	XX	XX	XX	XX	
Agriculture		X	X							XX	X	X	XX	XX	
Industrie						XXX			XX						
Logements				XX	XXX	XXX	X	XX		X			X		
Routes et parkings		X		X	XXX	XXX	XXX	XX	XX		XX	X			
Fréquentation humaine	XX	XX	XX	XX	XXX		XXX	XX	XX		XX	X			
Coupes illicites											XX				
Incendies		(X)	(X)						(X)		(X)	X	X	(X)	

et ancestrale du pâturage ovin et caprin, mais surtout ils sont grignotés sur les marges par l'agriculture traditionnelle et/ou l'urbanisation villageoise (Mostari & al. 2016).

Enfin les sols les moins pauvres seront propices à l'installation d'une végétation plus dense et plus haute, à base de pins (*Pinus halepensis*), de broussailles épineuses (*Asparagus* sp. pl., *Calicotome intermedia* C. Presl) et de nombreux sous-arbrisseaux (*Micromeria inodora* (Desf.) Benth.). Ces écosystèmes bien plus répandus sont soumis aux cycles classiques des incendies et selon les localités à la pression de pâturage. Ils hébergent diverses espèces patrimoniales mais aucune espèce déterminante ZIP, et leur état de conservation n'est pas préoccupant. En cela, ils ne sont pas une priorité dans le contexte local.

Notre échantillonnage est trop incomplet dans ce type d'habitats à l'intérieur des terres (parcours, garrigues et pinèdes), pour nous avoir permis de rencontrer plusieurs espèces possédant des mentions historiques à Mostaganem (Battandier 1888-1890; Battandier & Trabut 1895; Quézel & Santa 1962-1963). Citons à titre d'exemple et pour mémoire: *Avena eriantha* Durieu (*A. pilosa* subsp. *eriantha* (Durieu) Trab.), *Avena longiglumis* Durieu, *Calicotome spinosa* (L.) Link (dont ce serait la station la plus occidentale), *Castellia tuberculosa* (Moris) Bor (*Catapodium tuberosum* Moris), *Cuscuta epithimum* subsp. *kotschy* (Des Moul.) Arcang. (*C. kotschy* Des Moul., *Cuscuta cuspidata* Pomel), *Cytisus arboreus* (Desf.) DC. "subsp. *baeticus* (Webb) Maire" (non retenu par APD 2020), *Helianthemum polyanthum* (Desf.) Pers., *H. viscarium* Boiss. & Reut., *Lepidium glastifolium* Desf., *Lonicera biflora* Desf., *Lotus halophilus* Boiss. & Spruner (= *L. pusillus* Viv.), *Ophrys subfusca* (Rchb. f.) Batt., *Ornithopus sativus* subsp. *isthmocarpus* (Coss.) Dostál (*O. isthmocarpus* Coss.), *Teucrium montanum* L., *Silene apetala* Willd.; ou encore *Cephalaria syriaca* (L.) Roem. & Schult. et *Omphalodes linifolia* (L.) Moench, dans les champs cultivés autour de Mostaganem.

Perspectives

La dégradation irréversible déjà très avancée, et le danger imminent toujours très présent, nous invitent à solliciter un classement urgent de protection des espèces et des écosystèmes les plus critiques du littoral de Mostaganem. Les espaces géographiques constitués par le cordon dunaire de Mostaganem (de La Macta à Capivi, sur une largeur moyenne d'un kilomètre +/-500 m) d'une part, et la vallée du bas Cheliff (tout le versant nord du plateau, depuis la limite communale Mostaganem / Ain Boudinar jusqu'à la limite Ain Tédélès / Sour) d'autre part, peuvent désormais être classés zones importantes pour les plantes (ZIP) sur la base des critères recommandés par Plantlife International (2004) et Radford & al. (2011). Au sein de ces sites, les mesures de conservation et de planification devront être hiérarchisées et organisées en fonction des taxons et/ou des écosystèmes les plus vulnérables et/ou les plus irremplaçables (Langhammer & al. 2007; Pressey & Taffs 2001). Certes les outils manquent encore, notamment en ce qui concerne la liste rouge des espèces menacées de l'UICN, encore très incomplète en Méditerranée : à ce jour seules les Monocotylédones ont été relativement bien évaluées, soit environ 20% de la flore vasculaire totale (Véla & al. 2018). Il conviendra donc, dès que possible, d'évaluer selon la liste rouge de l'UICN les neuf espèces déterminantes présentes dans les deux ZIPs identifiées ici, afin de disposer d'un outil de diagnostic et de suivi ciblé. Mais d'autres outils peuvent compenser provisoirement le manque de connaissances, comme la méthode basée sur l'estimation à dire d'expert (Fennane & De Montmollin 2016), autrefois intuitivement pratiquée en l'absence des recommandations officielles actuelles en vigueur (UICN 2001). En effet, à défaut de données « idéales » ils peuvent constituer un jeu de données « réalistes » (Langhammer & al. 2007) dans les pays méga-divers et sous-prospectés comme le Maroc ou l'Algérie. Sans cela, on risquerait d'attendre trop longtemps une véritable liste rouge complète selon les critères en vigueur, tout du moins plus longtemps que la situation dramatique du site ne le permettrait.

Aussi nous espérons une prise de conscience collective de la communauté scientifique nationale et internationale, des organisations non gouvernementales internationales, des services administratifs de la wilaya et de l'État, des associations locales de sauvegarde de l'environnement, des habitants de Mostaganem et de tous les touristes visiteurs. Si les écologistes, si les Mostaganémois, si les Algériens, ne prennent pas en charge la sauvegarde de leur patrimoine naturel endémique et unique avant qu'il ne soit trop tard, alors qui le fera ?

Remerciements

Nous tenons à remercier Mr Daniel Pavon et Mr Mohammed Ibn Tattou qui ont contribué à l'identification de nos espèces.

Références

African Plant Database (version 3.4.0) 2020: Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève and South African National Biodiversity Institute, Pretoria – <http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa> [dernier accès 21 août 2020]

- Aimé, S. 1991: Étude écologique de la transition entre les bioclimats subhumide, semi-aride et aride dans l'étage thermoméditerranéen du tell oranais (Algérie occidentale). – Thèse Doctorat. Université Aix Marseille III.
- & Roiron, P. 1985: Les espèces vivaces du genre *Limonium* en Oranie (Algérie). – *Candollea* **40**: 409-423.
- Alcaraz, C. 1982: La végétation de l'Ouest algérien. – Thèse de doctorat d'État, université de Perpignan.
- Anderson, S. 2002: Identifying Important Plant Areas. A site selection manual for Europe and a basis for developing guidelines for other regions of the world. – London.
- Anonyme 2012 : Décret exécutif n° 12-03 du 10 Safar 1433 correspondant au 4 janvier 2012 fixant la liste des espèces végétales non cultivées protégées. – J. Off. Rép. Algérienne, 24 Safar 1433 / 18 janvier 2012 : 12-38.
- Battandier, J. A. 1888-1890: Flore d'Algérie: flore d'Alger transformée (Dicotylédones). – Alger.
- & Trabut, L. C. 1895: Flore de l'Algérie, contenant la description de toutes les plantes signalées jusqu'à ce jour comme spontanées en Algérie et catalogue des plantes du Maroc: Monocotylédones. – Alger.
- Belgat, S. & Meziani, K. 1984: Etudes édaphiques en vue de l'aménagement du cordon dunaire littoral de la région de Mostaganem (Algérie). – Thèse Doct.-Ing., Univ. Aix-Marseille-3.
- Benhouhou, S., Yahy, N. & Véla, E. 2018: 3.3 KBAs for plants by country - Algeria. – Pp: 53-60. In "Conserving wild plants in the south and east Mediterranean region", IUCN Centre for Mediterranean Cooperation. – Malaga.
- Blanca, G., Cabezudo, B., Cuoto, M., Morales, T. & Salazar, C. 2011: Flora vascular de Andalucía Oriental (2^a edición corregida y aumentada), **1-4**. –Sevilla.
- Boissier, E. & Reuter, G. F. 1852: *Pugillus plantarum novarum Africae borealis Hispaniaeque australis*. – Geneve.
- Brullo, S. & Erben, M. 1987: The genus *Limonium* in Tunisia. Mitt. – Bot. Staatssamml. München **28**: 419-500.
- Dalloni, M, Doumergue, F. & Ehrmann 1956. Carte géologique d'Algérie, Bosquet Mostaganem, feuilles 11 et 21, échelle 1/750000.
- Dobignard, A. 2009: Contributions à la connaissance de la flore du Maroc et de l'Afrique du Nord. Nouvelle série, 2, La flore du Nord-Maroc. – J. Bot. Soc. Bot. France **46-47**: 3-136.
- Dobignard, A. & Chatelain, C. 2010, 2011a, 2011b, 2012, 2013: Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord, **1-5**. – Genève.
- Domina, G. 2011: Plumbaginaceae. – In: Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. – <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp> [dernier accès 30/03/2020].
- & El Mokni, R. 2019: An inventory of the names of vascular plants endemic to C Mediterranean and described from Tunisia. – *Phytotaxa* **409(3)**: 105-128. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.409.3.1>
- El Mokni, R. 2018: *Dipcadi fulvum* (Cav.) Webb & Berthel. – Pp. 198-199 In: Raab-Straube E. von & Raus Th. (Eds), Euro+Med-Checklist Notulae, 9 [Notulae ad floram euromediterraneam pertinentes No. 38]. – *Willdenowia* **48**: 195-220.
- Fennane, M. 2004: Propositions de Zones Importantes pour les Plantes au Maroc ZIP Maroc. – Rabat.
- , Ibn Tattou, M. , Mathez, J., Ouyahia, A. & El Oualidi, J. 1999 : Flore pratique du Maroc, **1**. – Rabat.
- , — & El Oualidi, J. 2014: Flore pratique du Maroc, **3**. – Rabat.
- & De Montmollin, B. 2016 : Réflexions sur les critères de l'IUCN pour la Liste rouge: cas de la flore marocaine Reflections on the criteria of the IUCN Red List: the case of Moroccan flora. – Bull. Inst. Sci. Rabat, Sect. Sci. Vie **37**.

- Frey, J. 1885: Phytographische Notizen insbesondere aus dem Mittelmeergebiete. – *Flora* **68(2)**: 17-31.
- Galán, A. & Castroviejo, S. 2007: *Arisarum* Mill. – Pp. 304-308 in: Castroviejo, S., Luceño, M., Galán, A., Jiménez Mejías, P., Cabezas, F., Medina, L. (eds), *Flora Iberica*, **18**. – Madrid.
- Greuter, W. & Raus, Th. 1987: Med-Checklist Notulae, 14. – *Willdenowia* **16**: 439-452.
- Hadjaj-Aoul, S., Chouieb, M. & Loisel, R. 2009: Effet des facteurs environnementaux sur les premiers stades de la régénération naturelle de *Tetraclinis articulata* (Vahl Master) en Oranie (Algérie). – *Ecol. Medit.* **35**: 19-31. <https://doi.org/10.3406/ecmed.2009.1385>
- Heslenfeld, P., Jungerius, P. D. & Klijn, J. A. 2004: European Coastal Dunes: Ecological Values, Threats, Opportunities and Policy Development. – Pp. 335-351 in: Martinez, M. L. & Psuty, N. P. (eds) *Coastal Dunes, Ecology and Conservation*. – Berlin.
- Khenouf, H., Chefrour, A., Corcket, E., Alard, D. & Véla, E. 2018: La végétation dunaire du littoral de Jijel (Algérie): proposition de nouvelle zone importante pour les plantes. – *Rev. Ecol. (Terre & Vie)* **73**: 344-361.
- Langhammer, P. F., Bakkar, M. I., Bennun, L. A., Brooks, T. M., Clay, R. P., Darwall, W., De Silva, N., Edgar, G. J., Eken, G., Lincolnd, C., Foster, N., Knox, D. H., Matiku, P., Radford, E. A., Rodrigues, A. S. L., Salaman, P., Sechrest, W. & Tordoff, A. W. 2007 (traduction 2011): Identification et analyse des lacunes des Zones clés de la biodiversité: Cibles pour des systèmes complets des aires protégées. – Gland.
- Lansdown, R. V. 2016: *Gagea mauritanica*. – The IUCN Red List of Threatened Species **2016**: e.T13142314A18611385.
- Maire, R. 1941: Contributions à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord, Fascicule 31. – *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.* **32(7)**: 202-224.
- Maire, R. 1952-1987: Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque, Sahara, **1-16**. – Paris.
- Malavasi, M., Bartak, V., Carranza, M. L., Simova, P. & Costa, A. T. R. 2018: Landscape pattern and plant biodiversity in Mediterranean coastal dune ecosystems: Do habitat loss and fragmentation really matter? – *J. Biogeogr.* **45**: 1367-1377. <https://doi.org/10.1111/jbi.13215>
- Médail, F. & Diadema, K. 2006: Biodiversité végétale méditerranéenne et anthropisation: approches micro et macro-régionales. – *Ann. Geogr.* **651**: 618-640. <https://doi.org/10.3406/geo.2006.21290>
- Mederbal, K. 1992: Compréhension des mécanismes de transformations du tapis végétal dans l'Ouest algérien. – Thèse de Doctorat es Sciences, Université Aix Marseille.
- Métailié, G. & Da Lage, A. 2015: Dictionnaire de biogéographie végétale. Nouvelle édition encyclopédique et critique. – Paris.
- Mostari, A., Limam, M. & Véla, E. 2016: Données préliminaires à l'évaluation des menaces selon les critères de la liste rouge UICN pour *Salvia balansae* De Noé, endémique d'Algérie. – Pp : 150 in : Médail, F. & Domina, G. (eds), *XV OPTIMA Meeting Abstracts* – Montpellier.
- Munby, G., 1859: *Catalogus plantarum in Algeria sponte nascentium*. –Oran.
- 1866: *Catalogus plantarum in Algeria sponte nascentium* (editio secunda). –Londini.
- Muñoz Vallés, S., Gallego Fernández, J. B. & Cambrollé, J. 2013: The Biological Flora of Coastal Dunes and Wetlands: *Retama monosperma* (L.) Boiss. – *J. Coast. Res.* **29(5)**: 1101-1110. <https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-12-00013.1>
- , —& — 2014: The role of the expansion of native-invasive plant species in coastal dunes: The case of *Retama monosperma* in SW Spain. – *Acta Oecol.* **54**: 82-89. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2012.12.003>
- Nardi, E. 1984: The genus *Aristolochia* L. (*Aristolochiaceae*) in Italy. – *Webbia* **38**: 221-300. <https://doi.org/10.1080/00837792.1984.10670308>
- Ohle, H. 1975: Beitrage zur Taxonomie und Evolution des Gattung *Calendula*, IV, Revision der algerisch-tunesischen perennierenden *Calendula*-Sippen unter Berücksichtigung einiger

- marokkanisch-algerischer Annueller und der marokkanischen und südeuropäischen perennierenden Taxa. – Feddes Repert. **86**: 525-541. <https://doi.org/10.1002/fedr.4910860908>
- Pau, C. 1924: Plantas del norte de Yebala (Marruecos). – Mus. Nac. Cienc. Natur. **12**: 263-401.
- Perruzi, L. & Tison, J.-M. 2006: Typification of the names and taxonomic status of six taxa of *Gagea* Salisb. (*Liliaceae*) conserved at Firenze (FI). – Candollea **61**: 293-303. <https://doi.org/10.1080/00837792.2006.10670789>
- Plantlife International 2004: Identifying and Protecting The World's Most Important Plant Areas. A Guide to Implementing Target 5 of The Global Strategy for Plant Conservation. – Salisbury.
- & Santa, S. 1962-1963: Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, **1-2**. – Paris.
- Pressey, R. L. & Taffs, K. H. 2001: Scheduling conservation action in production landscapes: priority areas in western New South Wales defined by irreplaceability and vulnerability to vegetation loss. – Biol. Conserv. **100**: 355-376. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00039-8](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00039-8)
- Radford, E. A. 2007: Targets for comprehensive protected area Systems. IUCN world commission on protected areas best practice protected area guidelines series No. 15. –Gland.
- , Catullo, G. & De Montmollin, B. 2011: Zones importantes pour les plantes en méditerranée méridionale et orientale. Sites prioritaires pour la conservation. –Malaga.
- Sánchez Pedraja, Ó., Moreno Moral, G., Carlón, L., Piwowarczyk, R., Láinz, M. & Schneeweiss, G. M. 2016 [continuously updated]: Index of *Orobanchaceae*. <http://www.farmalierganes.com/Otospdf/publica/Orobanchaceae%20Index.htm> [dernier accès 21 août 2020]
- Santa, S. & Dumas, P. (coll. Simonneau, P., Chevassut, G., Jacquard, B.) 1958: Carte de la végétation de l'Algérie. Bosquet – Mostaganem. Ech :1/ 1250000.
- Seltzer, P., Lasser, A., Grandjran, A., Auberty, R. & Fourey, A. 1946: Le climat de l'Algérie. – Alger.
- Stambouli Meziane, H., Bouazza, M. & Thinon, M. 2009: La diversité floristique de la végétation psammophile de la région de Tlemcen (nord-ouest Algérie). – C. R. Biologies **332**: 711-719. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2009.03.007>
- Sutton, D. A. 1988: Revision of the tribe *Antirrhineae*. – London & Oxford.
- Toubal, W. 2019: Les formations dunaires du littoral algérien, un enjeu majeur de conservation. – Flore Ecosyst. (Alger) **1**: 6-11.
- UICN 2001: Catégorie et critères de la liste rouge Version 3.1 UICN (Union internationale pour la conservation de la nature). – Gland / Cambridge.
- Valdés, B., Rejdali, M., Achhal El Kadmiri, A., Jury, J. L. & Montserrat, J. M. 2002: Catalogue des Plantes Vasculaires du Nord du Maroc, incluant des clés d'identification, **1-2**. –Madrid.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2007.04.006>
- & Mostari, A. 2013: Sur la présence de *Dipcadi serotinum* subsp. *fulvum* (Cav.) Webb & Berth. en Algérie. – Lagasalia **33**: 331-336.
- & Pavon, D. 2013: The vascular flora of Algerian and Tunisian small islands: if not biodiversity hotspots, at least biodiversity hotchpotchs. – Biodiv. J. **3**: 343-362.
- , Benhouhou, S., Yahi, N. & Gil, T. 2016: Inventorying and delimitation of Algerian IPAs, on going research. – Première semaine de Conservation des Plantes Méditerranéennes Ulcinj (Monténégro). http://www.medplantsweek.uicnmed.org/public_html/medplantsweek/wp-content/uploads/2016/11/10_CBS1_Nassima-YAHI.pdf
- , Allen, D., Barrios, V., Lansdown, R. & Numa, C. 2018: Assessing the conservation status of Monocots in the Mediterranean region: reflections from a recent IUCN Red List evaluation. – 2nd Mediterranean Plant Conservation Week, La Valetta. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01930688/>

- Verlaque, R., Medail, F., Quezel, P. & Batinot, J. F. 1997: Endémisme végétal et paléogéographie dans le bassin méditerranéen. – *Geobios (mémoire spécial)* **21**: 159-166. [https://doi.org/10.1016/S0016-6995\(97\)80083-6](https://doi.org/10.1016/S0016-6995(97)80083-6)
- Webb, P. B. & Berthelot, S. 1842-1850: Histoire naturelle des Iles Canaries **3(2)**. –Paris.
- Yahi, N., Vêla, E., Benhouhou, S., De Belair, G. & Gharzouli, R. 2012: Identifying Important Plants Areas (Key Biodiversity Areas for Plants) in northern Algeria. – *J. Threat. Taxa* **4**: 2753-2765. <https://doi.org/10.11609/JoTT.o2998.2753-65>

Adresses des Auteurs:

Abbassia Mostari^{1*}, Kheloufi Benabdeli² & Errol Vela³,

¹Département de Biologie, Université Abdel Hamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie. E-mail: mostari_abie27@yahoo.fr

²Département de Biologie, laboratoire Géo-environnement. Université Mustapha Stambouli, Mascara, Algérie. E-mail : kbenabdeli@yahoo.

³AMAP, Université de Montpellier / CIRAD / CNRS / INRAE / IRD, CIRAD – TA A51/PS2, 34398 Montpellier cedex 5, France. E-mail: errol.vela@cirad.fr

* Auteur à contacter.

